

LED 照明產業之經營模式與發展策略
-以 Philips 公司為例

The Business Model and Development Strategy in LED Lighting Industry
-Taking Philips as a Case Study



指導教授： 劉江彬 教授

周延鵬 教授

研究生： 卓立庭 撰

中華民國九十九年六月

謝辭

在論文撰寫期間，誠摯的感謝指導教授劉江彬教授與周延鵬教授的細心教導與協助，指導我許多求學及研究的方法，使我對於大量且繁瑣的資料之整合、解讀與分析能力能夠更加精進；口試委員陳桂恆教授、盧文祥教授對本論文所給予寶貴的建議與不同的思考方向，讓本論文更趨完善，在此由衷感謝。此外，亦須感謝本人就讀於台灣科技大學時的指導教授廖顯奎教授，開啟我研究智慧財產領域的大門，使我能夠繼續朝此學門專研，謝謝您。

而在就讀智財所期間，認識許多助教、學長姐、同學與學弟妹，並與之進行密切的互動，不論是在課業上的討論與切磋、共同舉辦或參與所上活動，以及日常生活的交流與玩樂等點點滴滴，都讓我覺得研究所生活非常豐富且多采多姿。尤其是 IIP97 的同學們，兩年的相處過程中，從招說會、研討會、課堂、班級旅遊，包括台中行、大陸行與香港行，以及每次的聚餐活動，讓大家建立起彼此互信互賴的感情，相信這是書本上無法得到的。沒有這樣與一起學習同儕們的互動與交流，今天我不會有這一點小小的成就，在此感謝所有曾經給我幫助、鼓勵，以及帶給我歡樂的人，謝謝你們。

最後謹將此論文獻給最敬愛的雙親卓銀永先生與周淑芳女士、妹妹盈劭等所有愛我的人，感謝他們細心照顧與時時叮嚀，並給予我莫大鼓勵，兩年的碩士生涯有你們支持我陪我渡過，讓我順利完成學業，此刻所有榮耀都將屬於你們。

LED 照明產業之經營模式與發展策略

-以 Philips 公司為例

中文摘要

LED(Light Emitting Diode, 發光二極體)的應用已由最早的數字顯示器和指示器發展出一些新的應用,與生活息息相關,四處可見,包括出口指示燈、裝飾燈、交通號誌、舞台燈、室外照明和投射燈等。LED 提供的好處包括體積小、使用壽命長、低熱量輸出、節約能源和耐用性,它也擁有設計的靈活性,譬如由將小單體封裝成不同的形狀、顏色、大小及亮度可以達到顯色及調光的各種不同變化。但是 LED 技術發展限制使得它在整體光源輸出、演色性及可靠性仍不如規格宣稱可以達到的境界,因此在某些應用上還不普及,尤以取代傳統照明的應用市場目前較難達成。然而其餘 LED 在包括零售展示,彩色燈光,需要較暗光線的狹小空間照明,外部照明和應用一體化的光源的建築、娛樂與劇場照明等應用領域已經漸漸形成市場。由於台灣基於半導體產業的興盛,讓 LED 產業也隨之蓬勃發展起舞。

Philips 公司進入 LED 照明產業後,積極地展開規劃佈署,主以併購的方式,於 2005 至 2009 年共併購了 9 間 LED 照明相關公司。從上游研發與製造 LED 晶片與元件公司 Lumileds,到中游 LED 照明控制廠商 Color Kinetics、TIR system、Bodine 與 Dynalite,以及下游 LED 燈具製造商 PLI、Genlyte 與 Selecon,將 LED 照明產業鏈上的的關鍵公司納入旗下,對本身 LED 照明產品線進行垂直整合以及組織重整,Philips 公司藉此以大規模的併購動作向全球宣告自身於 LED 照明產業的龍頭地位。

本研究針對 LED 照明產業作一系列的探討與分析,先從目前 LED 照明發展概況、主要廠商 LED 照明產品技術結構分析開始作初步探討,最後以 Philips 公司為個案探討該公司在 LED 照明的商業模式,如在 LED 照明產業的組織設計、投資、併購、合資、研發、授權與專利佈局...等。透過上述分析資料及結果,本研究歸納出 Philips 公司於 LED 照明產業的經營模式與發展策略,並對應到台灣企業目前的發展狀況。對台灣企業發展 LED 照明而言,當務之急除致力技術研

發，累積自身專利之保護傘，以及對國外廠商的大規模授權動作亦必須要進行充分的研究與了解外，仍需借鏡 Philips 公司經營 LED 照明產業的方法與經驗，重新規劃自身的商業模式與競爭策略，避免重蹈過往台灣廠商在 LED 晶粒與封裝段遭遇的困境，逃脫不了向國外大廠取得授權或是被告的命運。

關鍵字：Philips、發光二極體、照明、智慧財產、併購、授權



The Business Model and Development Strategy in LED

Lighting Industry - Taking Philips as a Case Study

Abstract

The application of LED (Light Emitting Diode) evolved from digital display and indicators to more utility devices close to daily life, such as indicator lamps, decorative lamps, traffic lights, stage lights, outdoor lights, and projection lights. The limit of current technology restricts LED from so-claimed full performance concerning global illumination, color rendering, and reliability so that it is less available in certain applications, especially in the market of traditional lightings. However, LED becomes popular in retail display, color lighting, illumination of a small space, exterior lighting, illumination of integrated building, entertainment lighting and stage lighting. In addition, the prosperity of Taiwan semi-conductor industry encourages the development of LED industry in Taiwan. The LED companies have developed into a complete industry chain in Taiwan and will play an important role in the global LED industry.

Philips aggressively merged 9 LED companies between 2005 and 2009. These companies ranges from upstream to downstream of the LED industry chain, including LED chips manufacturer Lumileds, LED controller companies Color Kinetics, TIR System, Bodine, Dynalite, and LED module and system manufacturer PLI, Genlyte, Selecon. The strategy of Philips is to complete its LED product line through vertical merger and reorganization of these important LED companies, proclaiming its leading position in global LED industry.

This thesis begins with an introduction about the latest development of LED lighting and the technology analysis on LED products of the main companies. Further, the thesis will take Philips as the case study to elaborate its business model in LED lighting, such as organization, investment, merger and acquisitions, joint venture, R&D, licensing and patent strategy. Through the analysis on Philips' business model and strategy in LED industry, the research will propose some suggestions for Taiwan

LED companies. Taiwan LED companies should increase their own R&D energy, strengthen their intellectual property and keep up with the updated status of international licensing events. They should also take Philips as an example to examine their own business strategy in case that they may be trapped between high Royalties or lawsuits to international enterprises, a dilemma which Taiwan LED die and package companies encountered.

Key words : Philips 、 LED 、 Lighting 、 Intellectual Property 、 Merge 、 Licensing



目錄

第一章 緒論.....	1
第一節 研究動機與目的.....	1
第二節 研究範圍與限制.....	2
第三節 研究方法與架構.....	2
第二章 文獻探討.....	4
第一節 LED 產業概述.....	4
第二節 LED 技術簡介.....	6
第三節 LED 照明簡介.....	10
第四節 全球照明產業發展概況.....	13
第五節 LED 照明產業 SWOT 分析.....	18
第三章 LED 照明產品結構、技術結構與產業結構.....	22
第一節 智慧資源運用與規劃.....	22
第二節 LED 照明產品結構、技術結構與成本結構.....	23
第三節 LED 照明產業結構.....	26
第四節 主要廠商專利佈署分析.....	27
壹、Philips 公司.....	29
貳、OSRAM 公司.....	32
參、Cree 公司.....	34
肆、Toyoda Gosei 公司.....	36
伍、Nichia 公司.....	38
第五節 小結.....	40
第四章 Philips 公司及其 LED 照明產業經營模式.....	42
第一節 Philips 公司發展概述.....	42
壹、公司簡介.....	42
貳、組織架構.....	45
參、財務狀況.....	45
肆、Philips 公司於 LED 照明產品研發規劃.....	48
第二節 Philips 公司 LED 照明產業經營模式.....	50
壹、投資併購.....	51
貳、供應鏈架構.....	57
參、專利授權模式.....	60
肆、專利侵權訴訟.....	76
第五章 Philips 公司 LED 照明產業經營模式與發展策略探討.....	83
第一節 Philips 公司 LED 照明發展時程.....	83
第二節 LED 照明供應鏈與產品策略.....	84

第三節 授權面與技術面分析.....	86
第四節 Philips 公司的競爭策略.....	88
第六章 結論與建議.....	90
第一節 結論.....	90
第二節 建議.....	93
參考文獻.....	99
附件一 授權廠商對應產品技術結構列表.....	105
附件二 授權專利之專利家族表.....	110



圖目錄

圖 1 本論文研究架構.....	3
圖 2 全球 LED 廠商專利侵權與授權關係圖.....	5
圖 3 各區域 LED 照明發展概況.....	6
圖 4 LED 光源整體發展史.....	7
圖 5 LED 電子電洞結合示意圖.....	8
圖 6 LED 光源色階分佈.....	9
圖 7 LED 製程產業鏈.....	10
圖 8 LED 照明應用領域發展歷程.....	11
圖 9 LED 照明應用領域分佈圖.....	12
圖 10 LED 照明市場滲透率.....	13
圖 11 LED 全球照明市場規模演變.....	14
圖 12 台灣 LED 產業發展變化.....	18
圖 13 產業結構與智慧財產佈署.....	23
圖 14 LED 照明產品技術結構.....	24
圖 15 LED 路燈產品成本結構.....	25
圖 16 LED 照明產品技術結構對應成本結構.....	26
圖 17 Philips 公司產品分佈.....	30
圖 18 OSRAM 產品分佈.....	33
圖 19 Cree 產品分佈.....	35
圖 20 Toyoda Gosei 產品分佈.....	37
圖 21 Nichia 產品分佈.....	39
圖 22 主要 LED 廠商產品與技術分佈.....	41
圖 23 Philips 公司主要生產基地與研發實驗室分佈.....	44
圖 24 Philips 公司各事業部門.....	45
圖 25 Philips 公司組織架構推測.....	45
圖 26 Philips 公司 1999~2008 年營收對應淨利.....	46
圖 27 Philips 公司照明事業部產品 2007Q3~2008Q3 銷售量.....	47
圖 28 Philips 公司照明事業部產品 2008 銷售量.....	47

圖 29 Philips 公司三大事業部 2007Q3~2008Q3 銷售額比例變化	47
圖 30 2005~2009 年 Philips 公司研發費用	48
圖 31 Philips 公司技術研發與產品設計據點	49
圖 32 Philips 公司照明產品研發三階段	50
圖 33 2005~2009 年 Philips 公司的併購行為與併購廠商簡介	53
圖 34 2005~2009 年 Philips 公司的併購公司區域分佈	53
圖 35 2005~2009 年 Philips 公司的併購行為對應組織架構	54
圖 36 Philips 公司 LED 照明供應鏈架構	58
圖 37 授權照明光源類型定義	62
圖 38 Philips 公司授權方案內各國專利件數統計	67
圖 39 Philips 公司授權方案 128 篇美國專利之專利家族統計	68
圖 40 128 篇美國專利之專利家族數量與分佈國家數關係圖	69
圖 41 LED 照明產品技術結構第二階	70
圖 42 LED 照明產品技術結構第二階-LED 照明模組	71
圖 43 LED 照明產品技術結構第三階-系統控制單元	71
圖 44 US Pat. No. 6,016,038 技術示意圖	75
圖 45 Philips 公司授權技術所對應之技術結構位置圖	76
圖 46 Philips 公司 Lumileds 相關訴訟	78
圖 47 Philips 公司 LED 相關訴訟歷程	82
圖 48 Philips 公司 LED 照明發展歷程	84
圖 49 Philips 公司 LED 照明銷售網絡	85
圖 50 Philips 公司授權策略示意圖	89
圖 51 Philips 公司發展六大步驟	91
圖 52 台灣廠商於 LED 產業佈局	94

表目錄

表 1 2008 年北京奧運會開幕式所使用 LED 數量.....	16
表 2 LED 照明產業 SWOT 分析表.....	19
表 3 LED 照明產業鏈示意.....	26
表 4 產品技術結構各階層對應國際分類碼.....	28
表 5 Philips 公司檢索條件.....	30
表 6 Philips 公司產品技術對應專利.....	31
表 7 OSRAM 公司檢索條件.....	33
表 8 OSRAM 產品技術對應專利.....	33
表 9 Cree 公司檢索條件.....	35
表 10 Cree 產品技術對應專利.....	36
表 11 Toyoda Gosei 公司檢索條件.....	37
表 12 Toyoda Gosei 產品技術對應專利.....	38
表 13 Nichia 公司檢索條件.....	39
表 14 Nichia 產品技術對應專利.....	39
表 15 Philips 公司重要成員.....	42
表 16 Philips 公司照明發展簡史.....	43
表 17 Philips 公司照明系統 OEM 廠商列表與產品領域統計.....	58
表 18 授權產品適用範圍定義.....	60
表 19 授權照明光源與權利金關係.....	62
表 20 授權照明類型與專利分佈關係圖.....	63
表 21 授權照明適用範圍與專利分佈.....	63
表 22 產品技術結構對應授權廠商數量.....	66
表 23 分佈 9 個和 10 個國家之專利.....	69
表 24 LED 照明產品技術結構關係表.....	72
表 25 LED 照明年代、技術、專利數量表-第二階.....	73
表 26 LED 照明年代、技術、專利數量表-第三階.....	73
表 27 關鍵專利 US Pat. No. 6,016,038 主要發明人與產出專利數量.....	75
表 28 Philips 公司與 LSG 訴訟歷程.....	79

表 29 Philips 公司照明相關專利授權比較表87
表 30 LED 授權方案和光碟片授權方案比較表.....88



第一章 緒論

第一節 研究動機與目的

LED(Light Emitting Diode, 發光二極體)它的應用已由最早的數字顯示器和指示器發展出一些新的應用,這些應用與我們生活息息相關,四處可見,包括出口指示燈、裝飾燈、交通號誌、舞台燈、室外照明和投射燈...等等。LED 提供的好處包括體積小、使用壽命長、低熱量輸出、節約能源和耐用性。它也擁有設計的靈活性,譬如由將小單體封裝成不同的形狀、顏色、大小及亮度可以達到顯色及調光的各種不同變化。但是 LED 技術發展限制使得它在整體光源輸出,演色性及可靠性仍不如規格宣稱可以達到的境界,因此在某些照明的應用上還不普及¹,尤以取代傳統照明的應用市場目前較難達成。然而其餘 LED 在包括零售展示,彩色燈光,需要較暗光線的狹小空間照明,外部照明和應用一體化的光源的建築照明等應用領域已經漸漸形成市場。台灣基於半導體產業的興盛,讓 LED 產業隨之起舞。

本研究針對 LED 照明產業作一系列的探討與分析,先從目前 LED 照明發展概況、主要廠商 LED 照明產品技術結構分析開始作初步探討,最後以 Philips 公司為個案探討該公司在 LED 照明的商業模式,如在 LED 照明產業的組織設計、投資、併購、合資、研發、授權與專利佈局...等,特別是 Philips 公司於 2008 年 6 月公佈了一項授權方案,方案內容以 LED 照明相關專利授權為主,因此對台灣 LED 照明產業發展而言,當務之急除致力技術研發,累積自身專利之保護傘外,面對國外廠商的大規模授權動作亦必須要進行充分的研究與了解,藉由授權內容所提供的訊息瞭解目前國外 LED 產業技術和專利現況,用以制訂相關技術研發策略將會是相當重要的課題。透過上述分析資料及結果,歸納出 Philips 公司的經營模式與發展策略,期能提供台灣廠商作為於 LED 照明產業的發展方向及參考,以及未來的商業模式與策略規劃。

¹ 黃孟嬌,2008 年,全球 LED 照明市場現況與趨勢分析,工研院電子報第 9710 期,網址:
<http://edm.itri.org.tw/enews/epaper/9710/d01.htm>。

第二節 研究範圍與限制

本研究以 LED 照明產業為研究範圍，研究的 LED 照明以建築、娛樂與一般照明為主，其 LED 照明產業資料以國內外產業資訊資料、上市申請資料、公開說明書、年報、新聞報章評析、期刊文獻、專業網站資料、專利資料庫等公開資訊作為資料來源，因需要大量市場資料作為佐證，故本論文之方向乃側重實務探討而非全然理論之應用。專利分析部份，產品技術結構乃由市面上的大部分 LED 照明產品拆解後做歸納分析所建構，可能有部份產品技術結構因各家廠商產品設計不同而造成結構不同或定義不同，此部份本論文將於建構產品技術結構時，力求完善不缺漏。專利檢索則受限於人力因素，故僅針對美國專利資料庫進行專利檢索，檢索至時間為 2010 年 5 月 10 日為止，此外，本研究之 Philips 公司授權方案專利清單為 2008 年 6 月所下載，並於 2009 年初分析結束。而針對個案公司商業模式的判斷與分析，因無法得到該公司內部人員的印證，僅能就所蒐集的資料，包括產品、技術與智慧財產相關資訊，以及整合當時產業環境進行驗證與推測，並透過各種誘因與利害關係的研究，將合乎邏輯的推論於本論文中完整呈現。

第三節 研究方法與架構

本研究之研究方法依序共分成四個階段，如圖 1 所示，包括：

1. **LED 照明產業分析**：將以國內外產業資訊資料、上市申請資料、公開說明書、年報、新聞報章評析、期刊雜誌資料、專業網站資料...等收集內容進行統整與分析；
2. **產品技術結構拆解與專利檢索**：本研究將 LED 照明產品與技術結構進行拆解，並提取出關鍵字詞作為檢索標的，使用美國資料庫作專利檢索，以了解目前全球 LED 主要廠商在美國專利申請之概況，根據產品技術結構對應國際分類號與標的廠商進行專利佈局分析，藉由專利佈局分析可瞭解標的公司的專利對應產品技術的佈署概況，用以了解全球 LED 主要廠商之專利佈局策略；
3. **個案分析**：本研究針對 Philips 公司在 LED 照明產業之動態資訊進行分析，包括對 Philips 公司訴訟、授權、市場、合資、併購、共同研發、策略聯盟、經銷及代理等資訊之收集與統合，並進行歸納、解讀與分析，藉此了解 Philips 公司於 LED 照明產業的經營模式與發展策略。

4. **結論與建議**：最後透過產品技術結構對應專利之資訊，以及 Philips 公司經營模式與發展略之分析內容，總結未來 Philips 公司對台灣廠商 LED 照明產業發展的影響，並提供台灣廠商相關建議。



圖 1 本論文研究架構

第二章 文獻探討

LED 照明產業的發展，事實上是經過相當漫長的一段時間，也經歷過許多產業的起伏與商場戰爭，本章針對過去 LED 產業文獻，以及本論文的個案公司 Philips 公司相關文獻作回顧，以掌握 LED 產業至 LED 照明產業的發展歷程，並針對 LED 照明產業現況進行分析。

第一節 LED 產業概述

早期 LED 元件使用壽命短，電力消耗過大，科學家們一直無法突破，直到「藍光 LED 之父」中村修二研發出藍光 LED 後才開始邁入 LED 的另一個時代。現年 56 歲的中村修二，1954 年在日本四國的漁村誕生，1979 年在完成了德島大學碩士之後，便到九州 Nichia 的研究所上班，該研究所主要是研究黃磷材料，當時 LED 的磊晶的研究是以砷化鋯(ZnS)的材料為主，而中村於 1989 年開始研究氮化鎵(GaN)的磊晶，他認為認為 GaN 是較佳的磊晶材料，最後他終於開發出藍光 LED，提昇 LED 的整體效能，因而被譽為「藍光 LED 之父」。Nichia 也因為這項發明，至今已擁有超過上百件相關專利，並透過授權或訴訟的方式對壓制競爭對手，以達壟斷 LED 晶片與元件市場的目的。

然 Nichia 卻未能善待這位被喻為媲美愛迪生發明電燈泡的 20 世紀末偉大發明家，對於中村的貢獻 Nichia 僅支付他些許的報酬。爾後中村於 1999 年時離開 Nichia 到美國聖塔巴巴拉大學任教，同時，他也在 Cree 公司繼續從事藍光 LED 的研究工作，開發不同於 Nichia 的藍光 LED 技術。而 Cree 掌握了中村修二這張王牌，當然不會錯過對抗 Nichia 的大好機會。除了向 Nichia 提出侵權訴訟，Cree 也和日本半導體製造商 Rohm 公司組成藍光 LED 的技術聯盟，並簽訂專利授權合約。Nichia 因應 Cree 的攻勢，也在 2000 年提起反訴，指控 Cree 和中村涉嫌竊取 Nichia 的營業秘密。Nichia 失去中村修二這名研發大將，等於是將半片藍光 LED 的江山拱手讓人，而日本東京地院對 Nichia 敗訴的判決一出，更動搖了 Nichia 的 LED 龍頭地位。而事件並未因此結束，中村他除了對 Nichia 主張自己所發明的藍光 LED 專利的權利歸屬，也向 Nichia 求償 100 億日圓。2005 年日本地方法院一審判 Nichia

學敗訴，需支付 200 億日圓給中村修二，彌補中村修二在 Nichia 工作期間，開發相關藍光 LED 相關技術，為 Nichia 帶進 3300 億餘日圓的收益²。

中村的事件只是 LED 產業各主要廠商彼此競爭中的一個小插曲，隨著 LED 照明產業快速發展，國外 LED 上游晶粒與封裝主要廠商如 Nichia、Philips 公司、OSRAM、Cree 與 Toyoda Gosei 等間的專利大戰，大多結束於彼此之間的交互授權，如圖 2 所示。至今 LED 照明產業的擴張，國際大廠開始將觸手延伸至下游系統端，如 Philips 公司於 2008 年 6 月即公佈一授權方案，欲對 LED 照明應用端相關專利作授權。而台灣廠商目前主要模式為取得國際大廠授權，切入代工，模組與後端系統產品，而某些廠商如台達電、康舒等由 LED 週邊相關產品(如電源系統、散熱系統)切入照明市場。中國 LED 業者則切入廣泛的應用領域，如中國政府推行十城萬盞 LED 路燈計畫，未來甚至推行到百萬盞，主要以擴大 LED 照明市場為發展方向。

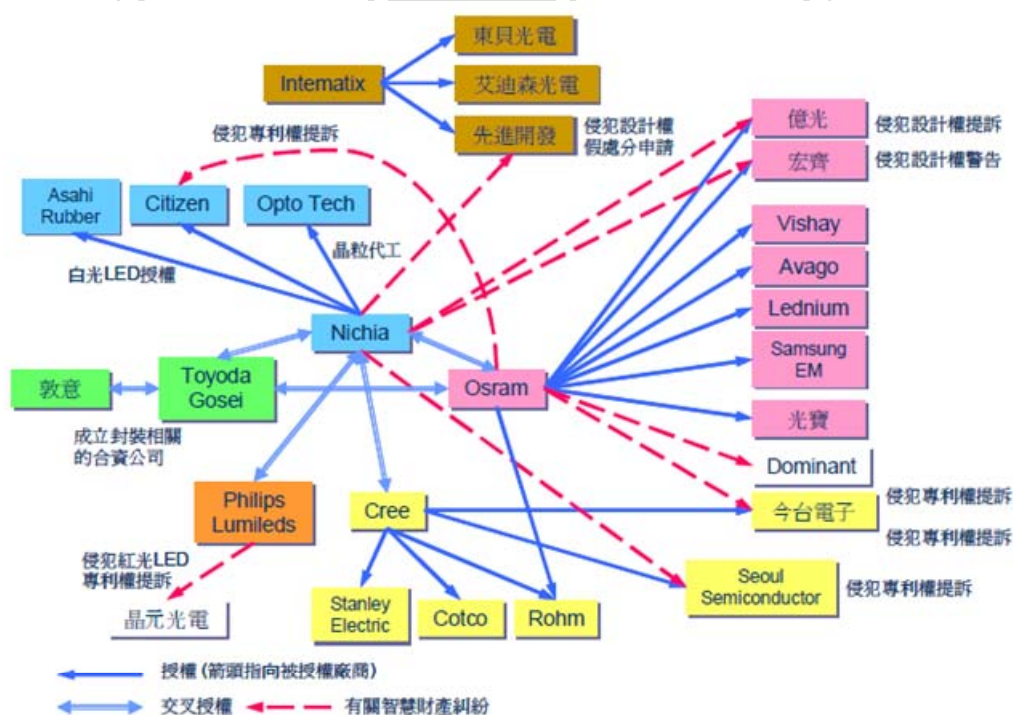


圖 2 全球 LED 廠商專利侵權與授權關係圖

資料來源：LED Magazine;本研究整理

² 張殿文，藍光之父訪台啓示錄，萬寶週刊，第 713 期，網址：
<http://estock.marbo.com.tw/Report/Report.asp?B=199&S=304&ID=96896>，線上檢索日期：2010 年 6 月 20 日。

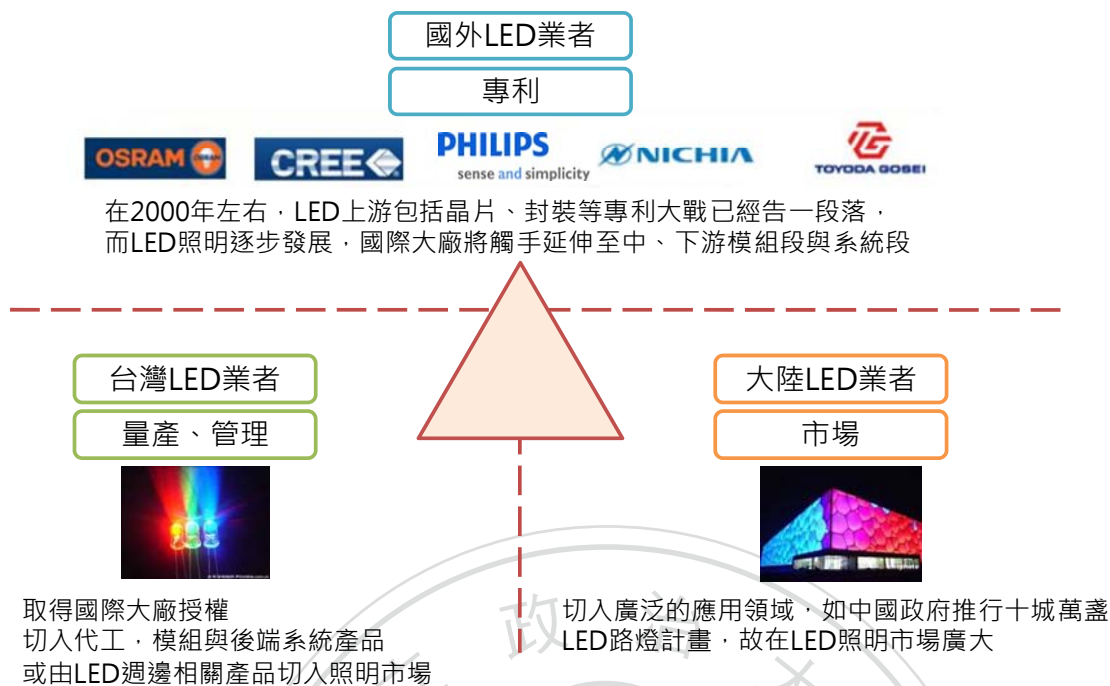


圖 3 各區域 LED 照明發展概況

資料來源：本研究整理

第二節 LED 技術簡介

LED(Light Emitting Diode，發光二極體)在 1960 年代於實驗室發展出來，1962 年 J.I. Pankove 製作出第一顆商用 LED 出現(橘色光，640nm)後；同年美國 GE 公司 N. Holonyak Jr 等人製作並發表首顆 GaAsP 紅光 LED。接著黃光、綠光等陸續被製造推出，直到 1992 年 Nichia 的中村修二博士，使用熱退火技術成功地活化磊晶在低溫緩衝層上的 GaN 薄膜，並在 1995 年成功地製作出 GaN 藍光 LED，達到紅、黃、藍光的混色而逐漸衍生出多重色彩，亮度也大幅提高。到了 1996 年，中村修二博士發展出白光 LED 後，使得 LED 在光源應用上有了突破性的進展，LED 光源整體發展史如圖 4 所示³。

³二元化合物(如 GaAs、GaP 等)、三元化合物(如 GaAsP、 $Al_xGa_{1-x}As$ 、 $Al_xGa_{1-x}P$ 、 $In_{1-x}Ga_xAs$ 等)、四元化合物(如 $AlInGaP$ 、 $InAlGaAs$ 、 $Al_xGa_{1-x}As_yP_{1-y}$ 等)。GaP，磷化鎵，III-V 族(三五族)元素化合物的化合物。GaP 是一種間接遷移型半導體，具有低電流、高效率的發光特性，可發光範圍涵蓋紅色至黃綠色，為 LED 主要使用材料之一。

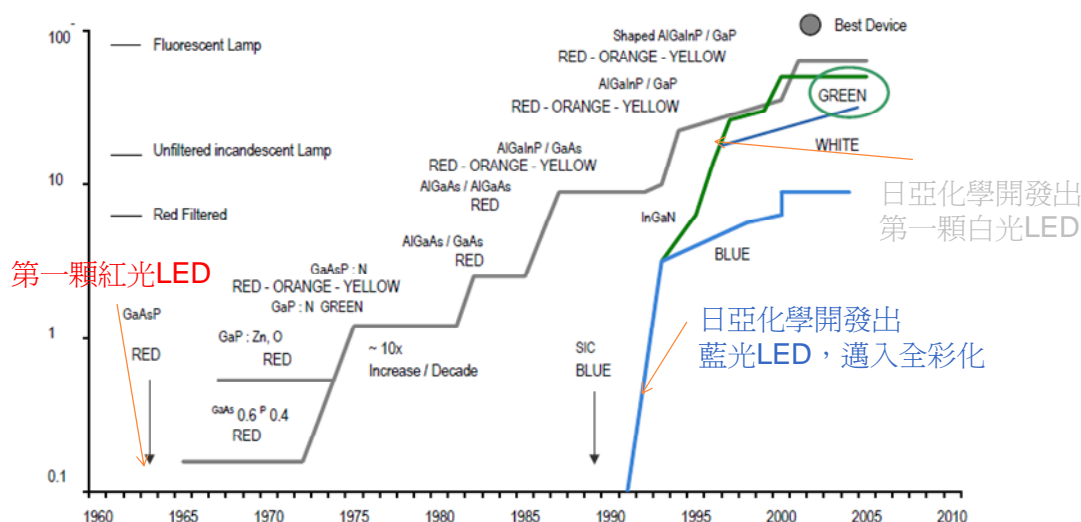


圖 4 LED 光源整體發展史

資料來源：Compound semiconductor & 大和總研(DAIWA)

LED 是一種固態半導體元件。LED 照明原理是透過激發半導體晶體，使之直接產生所需的可見光的波長範圍(顏色)。LED 單體很小，一般為 5 毫米左右(T 1-3/4)。電源交換器將交流電壓轉換成足夠激發 LED 單元的直流電壓加於半導體晶體二極體上。這樣的結果是二極體的電子傳輸層(負電荷載體的[N])中的電子和二極體的空乏層(正電荷載體[P])中的 PN 結合處相結合，並將多餘的能量轉換成光。LED 通常是密封在一個透明的或霧面的透鏡中，以提供不同發射角的光線。LED 所發出的光的顏色基於被激發的化學成分的物質組成而有所不同⁴⁵。

⁴陳隆建，發光二極體之原理與製程，全華科技圖書，第一版，台北：2006 年 8 月。

⁵劉如意、王健源，白光發光二極體製作技術-21 世紀人類的新曙光，全華科技圖書，第一版，台北：2001 年 10 月。

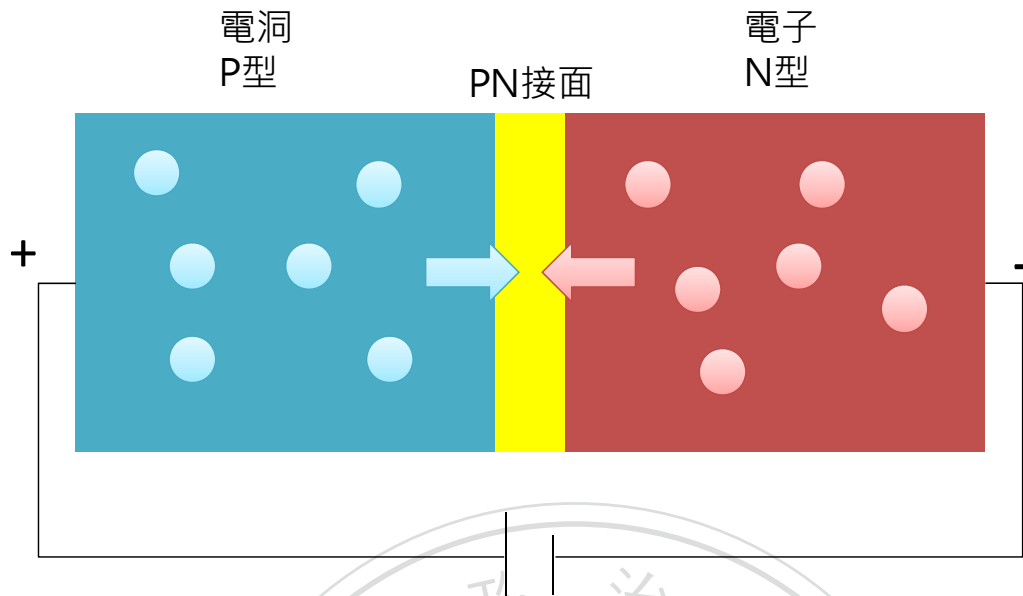


圖 5 LED 電子電洞結合示意圖

資料來源：本研究繪製

多數 LED 被稱為 III-V 族化合物半導體，是由 V 族元素(氮 N、磷 P、砷 As 等)與 III 族元素(鋁 Al、鎵 Ga、銦 In 等)結合而成，以與 IC 半導體所使用之矽(Si)等 IV 族元素區別。LED 的製造方式有可分成：1) 傳統液相磊晶法(Liquid Phase Epitaxy, LPE)；2) 氣相磊晶法 (Vapor Phase Epitaxy, VPE)，以磷化鎵(GaP)或砷化鎵(GaAs)為基板，用於生產中低亮度 LED 及紅外光 IrDa 晶粒，其亮度在 1 燭光(1000mcd)以下；3)有機金屬氣相磊晶法(Metal Organic Vapor Epitaxy, MOCVD)用於生產高亮度 LED，其亮度約在 6000-8000mcd。以 AlGaInP 四種元素為發光層材料在砷化鎵基板上磊晶者，發出紅、橙、黃光之琥珀色系，通稱為四元 LED；以 GaN 為材料所生產的藍、綠光 LED，則稱為氮化物 LED，一般以藍寶石(Sapphire)為基板，Nichia 極是以此為基板製作 LED，而美國大廠 Cree 則發展出以碳化矽(SiC)為基板的製程⁶⁷。

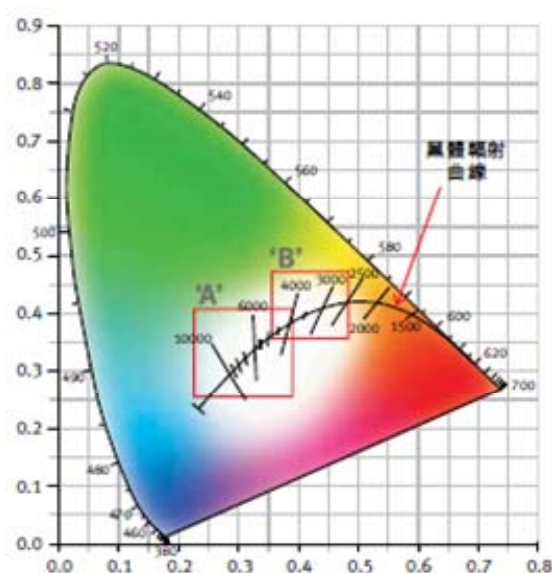
LED 有兩種方式可以得到白光，一為氮化物(InGaN)作為半導體材料。白光 LED 係將螢光粉加入藍光 LED 以轉換部分發光成為黃色，因而生成藍白色光。因此白光 LED 屬於冷白光源其光譜色溫⁸在 4000-11000K 之間，此種方式得到色溫

⁶ 同前註 3。

⁷ 同前註 4。

⁸ 色溫是表示光源光色的尺度，表示單位是 k。色溫乃是用物理性、客觀性的尺度來表現光源的色調；是決定照明場所氣氛的重要因素。一般色來說色溫低的話，會帶有橘色，表示具有暖意的

一般認為演色性⁹較差。二為透過混合紅、藍、綠光 LED 產生的色彩而實現。但隨著 LED 於光效輸出和演色性能的改善，將開闢這白光光源在照明上有越來越多的應用。圖 6 為 LED 光源色階分佈，設計光源系統時，白色分級是重點考量因素之一。通常產品都能夠應用全部級別，亦即充分認一利用產品的完全分佈，並透過濾光片和漫射器的利用，採用混色、調色等技術實現。



色溫 (Color Temperature) :

白光色溫測量已K為單位，如左圖中的黑體發光曲線中所示。

相關色溫 (CCT) :

不是沿著黑體輻射曲線的接近色溫值，係對應 1931 CIE色度途中穿過黑體輻射曲線的線。

高色溫值通常指較冷色的系 (K>4000)

低色溫值通常指較暖色的系 (K<4000)

圖 6 LED 光源色階分佈

資料來源：本研究整理

LED 的製程大致可以分為五個階段，如圖 7 所示，包含設備原料供應、上游磊晶製程、中游晶粒製造、下游封裝測試以及終端應用，其中在上、中、下游主要廠商為 Nichia、OSRAM、Philips 公司 Lumileds 和 Cree 與 Toyoda Gosei...等，台灣廠商則有光寶、億光、宏齊...等，中國廠商則有上海藍寶、方大國際...等，本研究將針對 LED 製程產業鏈最下游端的 LED 照明應用部份作探討。

光；隨著色溫變高，就變成如正午太陽一般為帶有白色的光；當再變高時則變成帶有藍、清爽的光。

⁹ 由於光源的種類不同，所看到的對象的顏色也有差異。影響色視度的光源性質稱為演色性，一般可以說演色性好的燈色視度好，而演色性差的燈色視度也差。



圖 7 LED 製程產業鏈

資料來源：本研究整理

第三節 LED 照明簡介

早期 LED 只有單調的暗紅色電子產品指示燈，但近幾年 LED 發展迅速，紅、黃光 LED 的發光效率已經突破至 100lm/w，加上白光 LED 的出現，因此在建築、裝飾、娛樂和車用(方向燈、煞車燈)LED 照明已逐漸取代傳統彩色燈泡照明，而白光 LED 照明剛開始只應用在小型攜帶式產品，例如手機背光源、手錶用顯示器和數位相機的小尺寸螢幕...等，如圖 8 所示。隨著技術持續進步，到了 2007 至 2009 年，LED 開始真正進入大尺寸和大範圍照明，包含大尺寸液晶顯示器(Liquid Crystal Display)背光源、汽車頭燈和一般照明(路燈、檯燈)，甚至有取代傳統照明的跡象。以歐洲著名照明廠商 Philips 公司為例，Philips 公司為因應蓬勃發展的 LED 市場，除以併購方式、化敵為友強化供應鏈，掌握專利、建立與同業間競合的關係外，藉由 Lumileds 及其通路商建構 Luxeon Lighting Network 網路平台及成立 Lumileds Future Electronics 組織，藉由此方式讓燈具製造商和照明解決方案廠商能快速進入 LED 照明市場¹⁰。

¹⁰ 同前註 1。

值得一提的是，由於全球氣候變遷、暖化問題與 2005 年後能源價格高漲，開始引發全球對於環保與節能議題的重視，各國政府對為能達成降低能源消耗，以減少二氧化碳排放量的目的，無不積極開發替代能源。也因此高效率照明光源的重視程度日漸提高，以美國為例，政府正在推動包括 LED 在內的半導體光源技術發展，並建立建築法規，限制發光效率光源的使用。照明使用的耗電量佔全球整體耗電量 19%，根據市場調查機構 Freedonia Group¹¹ 報告指出，2006 年全球照明市值 1020 億美元，其中光源佔 1/4 產值為 210 億，其餘則是燈具產值。光源需求，以每年 3.5% 的年複合成長率計算，至 2011 年將達到 250 億美元¹²。圖 9 說明照明應用領域各產值的比重，光源約佔 20%、專業燈具 35%、消費性電子產品 9%、消費性燈具 28%、車用市場 5%、LED 3%。

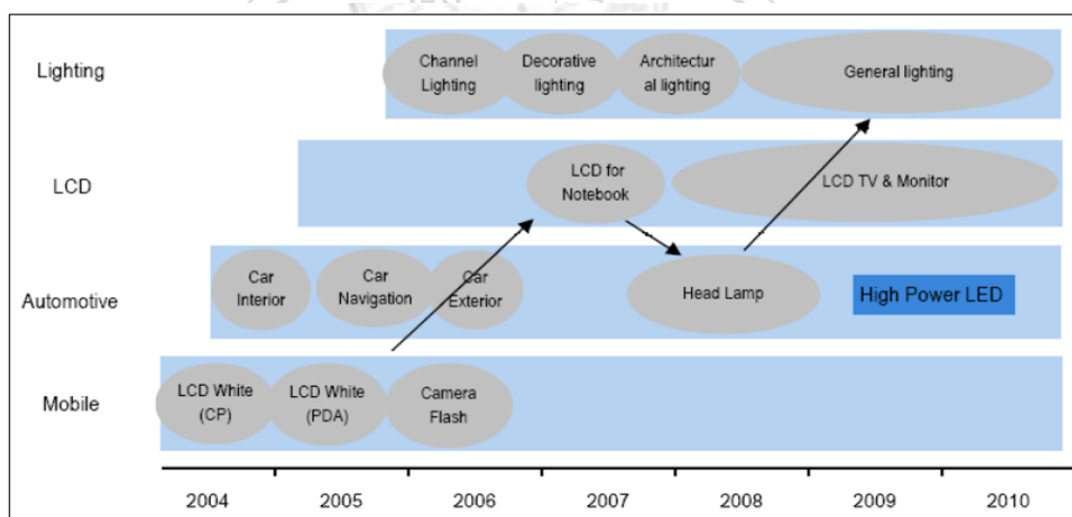


圖 8 LED 照明應用領域發展歷程

資料來源：大和總研(DAIWA)

¹¹ Freedonia Group 公司為美國專業的國際經營研究企業，創立於 1985 年。每年出版超過 100 份產業分析報告，列名財星 500 大(Fortune 500)中有超過 9 成的企業使用其分析報告。公司網址：<http://www.freedoniagroup.com/>。

¹² 邱晶晶，LED 廠商之競爭策略分析-以 Cree 公司為例，政治大學，碩士論文，2008 年 7 月。

World market

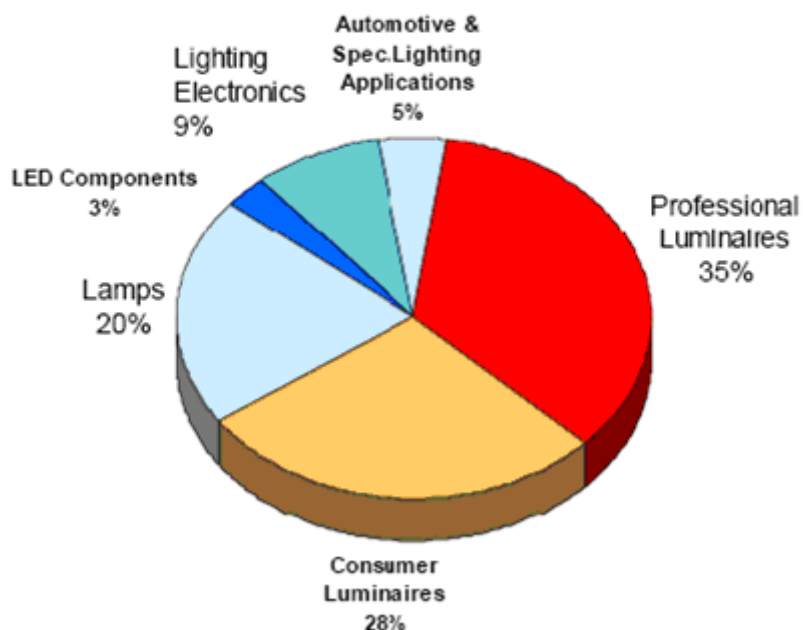


圖 9 LED 照明應用領域分佈圖

資料來源：Rene van Schooten 演講資料¹³

下圖 10 為目前 LED 照明市場的滲透率，由於紅、黃光發展時間較久，技術和商業活動較為成熟，因此應用在指示燈、交通號誌燈、車輛號誌燈...等在市場的滲透率在 2008 年已達到將近 95%，至於在裝飾燈、建築用燈...等目前市場滲透率則大約在 30~40%，以及一般、道路照明用燈則正在起步，但是由圖可知，這兩個領域的應用市場正在快速成長，預估到 2012 年能夠突破 50% 的市場滲透率。

¹³ Rene van Schooten, 「Lighting: Growth in Luminaires」, Lighting and Innovation Analysts' Day 演講資料, 網址:

http://www.philips.com/shared/assets/Downloadablefile/Investor/5_Rene_van_Schooten_230908.pdf, 線上檢索日期: 2010年8月30日。

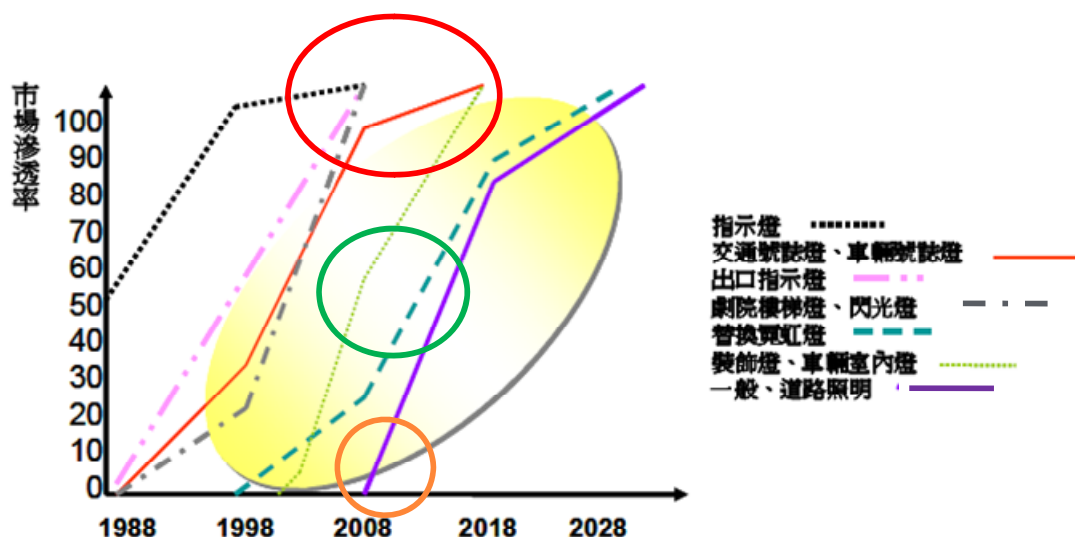


圖 10 LED 照明市場滲透率

資料來源：工研院能環所¹⁴；本研究整理

第四節 全球照明產業發展概況

LED 早期因為光通量低、點光源、發光效率低等問題，使得 LED 應用有限，也造成產業成長率和市場普及率不高，但在過去 3、4 年間，LED 製作成本降低，發光效率提昇，使得 LED 在照明市場普及率逐漸增加，而國際上也有許多標準制定組織，比較知名的有國際電工委員會(IEC)、國際照明委員會(CIE)、國際標準組織(ISO)...等 3 大組織，其成員由世界各國所組成，由較多國家共同訂定與遵守相關規範要求。根據工研院統計，2007 年全球 LED 照明市場規模在亞洲地區新興應用和需求成長帶動下，達 5.8 億美元，預估 2014 年全球照明市場約 200 億美元，每年複合成長率(Compound Annual Growth Rate, CAGR)¹⁵將達到 30.6%，如圖 11 所示，其中以建築照明和商業照明的成長動能將最強勁，現階段台灣 LED 廠商最具優勢的發展方向在於組件整合¹⁶。本節接下來將會針對全球主要國家照明產業發

¹⁴ 工研院能環所，網址：<http://www.itri.org.tw/chi/eel/>，線上檢索日期：2010 年 8 月 30 日。

¹⁵ Compound Annual Growth Rate (CAGR) is a business and investing specific term for the smoothed annualized gain of an investment over a given time period. CAGR is not an accounting term, but remains widely used, particularly in growth industries or to compare the growth rates of two investments because CAGR dampens the effect of volatility of periodic returns that can render arithmetic means irrelevant. CAGR is often used to describe the growth over a period of time of some element of the business, for example revenue, units delivered, registered users, etc.，Wiki 百科，網址：http://en.wikipedia.org/wiki/Compound_annual_growth_rate，線上檢索日期：2010 年 8 月 30 日。

¹⁶ LED 照明，2009 年成長力道足，LEDinside 新聞，網址：http://www.ledinside.com.tw/news_gphotonics_LED_20081215，線上檢索日期：2010 年 8 月 30 日。

展作更詳細的介紹。

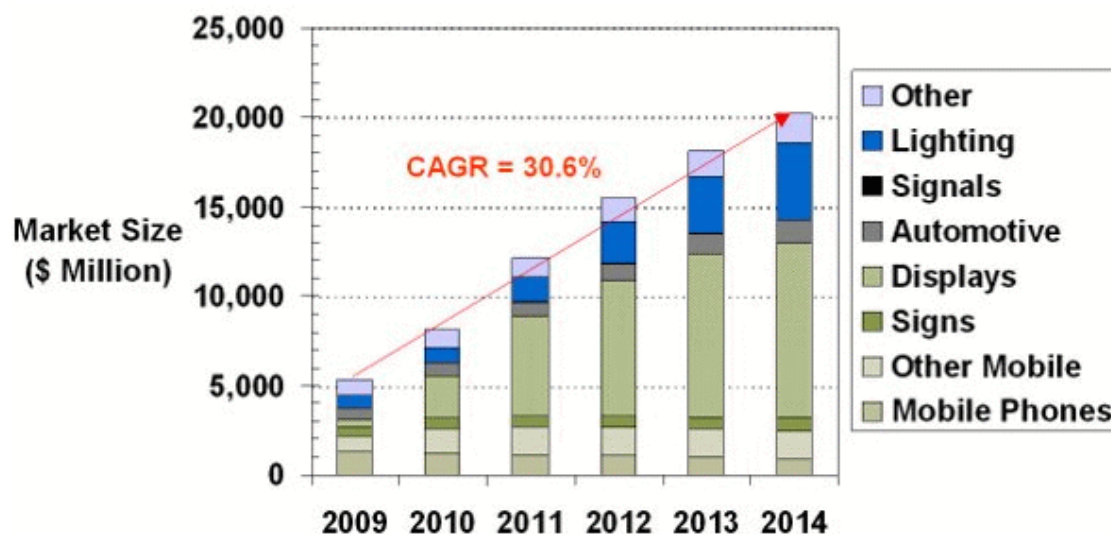


圖 11 LED 全球照明市場規模演變

資料來源：Strategies Unlimited

一、美國

根據研究機構 Pike Research 研究報告指出，預計 2020 年時，美國在整體商用、工業與戶外定點照明市場的總值將達 44 億美元，其中採用 LED 照明的比例將達 46%¹⁷，如下。這股趨勢也將推動 LED 照明往民生住宅市場發展。美國在固態照明發展較早，並積極建立照明標準，由美國能源部(DOE)¹⁸主導，聯合產業、學界和國家重點實驗室之力量，來宣示對「下一代照明計畫」(Next-generation Lighting Initiative, NGLI)的支持。另外，美國能源部(Department of Energy, DOE)從 2007~2009 年，每年將提撥 5000 萬美元支持「下一代照明計畫」，針對固態照明-LED 及 OLED 技術研發，包括尋找提高 LED 效率的半導體材料、LED 燈具結構及系統改善等，並同意每年提撥 5000 萬美元支持「下一代照明計畫」的經費延長至 2013 年¹⁹，而 2006 年 5 月間，美國螢光粉廠商 Intematix 與高功率 LED 生產廠商 BridgeLux 提出成立知識產權安全照明聯盟(Intellectual Property Secure Lighting Alliance, IPSLA)，為廠商提供聯絡平台，聯盟產品將會有良好的智慧財產管理，

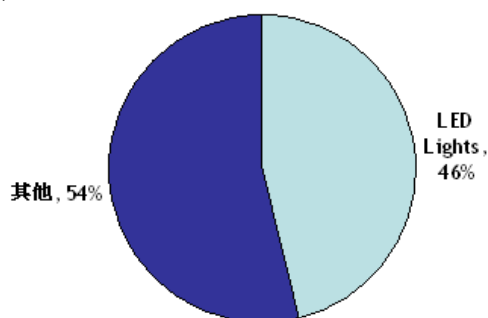
¹⁷ 2020 年美國商用照明，LED 照明將佔 44%市場值，科技產業資訊室，網址：

http://cdnet.stpi.org.tw/techroom/market/eedisplay/2010/eedisplay_10_032.htm，線上檢索日期：2010 年 8 月 30 日。

¹⁸ 美國能源部 (United States Department of Energy) 主要負責美國聯邦政府能源政策制定，能源行業管理，能源相關技術研發、武器研製等。

¹⁹ 同前註 1。

避免廠商間互相侵權，此聯盟的建立，如果發展順利，將會有助於照明市場的成長，Cree 於 2008 年初也收購另一家 LED 照明大廠 LED Lighting Fixtures (LLF)²⁰，顯示進軍 LED 照明市場的決心。



資料來源：科技產業資訊室²¹

二、歐洲

歐洲照明廠商對於照明燈具設計屬於較前瞻，消費者對於新產品接受度亦較高，因此在 LED 照明發展較早，目前歐洲照明廠商已相繼投入 LED 基礎照明產品的發展，尤其是在建築景觀照明的應用。目前歐洲地區照明節能以推廣省電燈泡與螢光燈為主，但是歐洲節能意識高漲且電價也相對較高，若未來 LED 成本及發光效率優於傳統燈源時，LED 照明市場將會在歐洲快速普及，普及速度甚至超越美國。而歐洲兩家知名大廠 Philips 公司與 OSRAM 更於 2008 年 9 月進行交互授權，提出 LED 廠商可以同時使用 Philips 公司或 OSRAM 的產品或元件而不需要顧慮侵權的問題，這樣的作法是否能夠加速照明產業的發展，仍有待觀察。奧地利照明設備製造商 Zumtobel 則和 Cree 簽署合作協定，共同推動專業照明領域 LED 技術發展²²。

三、中國

中國為全球最大照明燈具生產國，燈具製造商達 5 千多家左右，然而中國燈具製造商主要提供低階的燈具如聖誕燈串等等，或者只能為國際燈具大廠代工，例如 Zumtobel 看中中國燈具廠商低成本的生產優勢，以契約方式與數百家中國燈

²⁰ LLF 是發展出許多 LED 照明產品的大廠，也是業界首家發展出可用於一般照明用 LED 投射燈的廠商，其獲得矚目的商品已經應用在商業與住家照明上，採用的 LED 模組是 Cree 的 XLamp LED，並搭配 LLF 公司的彩色混合技術，能夠打造出高效率且高色彩品質的 LED 照明產品。

²¹ 同前註 15。

²² 奧地利 Zumtobel 公司和 Cree 合作共推 LED 照明技術，LEDinside，網址：

http://www.ledinside.com.tw/news_Zumtobel_Cree_LED_20080415，線上檢索日期：2010 年 8 月 30 日。

具廠合作，藉此進入中國市場及控制產品品質。有鑑於此，中國當局在 2006 年提出的「十一五規劃」²³中，將固態照明列為國家發展重點產業，預計投入 350 萬人民幣作為固態照明研發經費，其中 LED 磊晶、晶粒、封裝以及 LED 照明應用更是發展重點，中國當局希望成為全球高亮度 LED 與固態照明最大應用市場與製造大國。

根據拓璞產業研究所的估計，北京奧運開幕式所使用 LED 燈的總量超過 300 萬顆，如表 1。其中，會場中超大型奧運五環--「夢幻五環」，就用了高達 4.5 萬顆的 LED。而在 2010 年上海舉行的世界博覽會，LED 仍然成為展覽與會場的主角。所以 LED 的商機將不會隨著北京奧運會或世界博覽會的結束而停滯，反而將加速其未來成長的空間。

表 1 2008 年北京奧運會開幕式所使用 LED 數量

使用項目	數量	承建廠商
缶	1~3 萬顆	廣州鴻利光電子
畫軸	4.4 萬顆	石家莊金立翔
地屏	244 萬 3,800 萬顆	北京利亞德
發光人	10 萬顆以上	
夢幻五環	4.5 萬顆	北京利亞德
中華柱	3,000 顆以上	
LED 顯示大螢幕	5.8 萬顆	深圳三升
螢光棒	10 萬顆	無錫凌空網路有限公司
總計	約 300 萬顆	

資料來源：拓璞產業研究所，2008 年 9 月

²³ 中國制定“十一五”規劃，要以鄧小平理論和“三個代表”重要思想為指導，發展必須是科學發展，要堅持以人為本，轉變發展觀念、創新發展模式、提高發展質量，落實“五個統籌”，把經濟社會發展切實轉入全面協調可持續發展的軌道。制定“十一五”規劃，要堅持以下原則：必須保持經濟平穩較快發展，必須加快轉變經濟增長方式，必須提高自主創新能力，必須促進城鄉區域協調發展，必須加強和諧社會建設，必須不斷深化改革開放。網址：http://big5.xinhuanet.com/gate/big5/news.xinhuanet.com/ziliao/2006-01/16/content_4057926.htm，線上檢索日期：線上檢索日期：2010 年 8 月 30 日。

四、日本

日本於 1998 年率先展開「21 世紀照明」計畫，希望使用長壽命、更薄、更輕的 GaN 高效藍光和紫外 LED 技術，使得 LED 照明能量效率提高為傳統螢光燈的兩倍，並減少 CO₂ 的產生。整個計畫的財政預算為 60 億日元。從 1998-2002 年，耗資 50 億日元完成第一期目標。現在，日本正在實施第二期計畫，計畫到 2010 年時，LED 的發光效率可達到 120 lm/W²⁴。

日本的白光 LED 的投入非常積極，一方面是因為 Nichia 與 Sumitomo Electric 掌握的全球技術的領先地位，另一方面是日本政府因應 1997 年 12 月全球氣候變化綱要公約締約國第三回會議中²⁵，同意於 2010 年時因使用能源而產生之 CO₂ 排放量能較 1990 年更安定化，為防止地球溫暖化以及減少 CO₂ 排放量等前提，民生部門的節約能源列為重要課題。日本國內照明方面所耗電力約佔全國之 20%，希望藉由省能源型之照明裝置的開發而達到上述目標，因此具有低耗電、長壽命、小型以及輕量等優點的 LED 便列為開發新省能照明實用化的目標。

五、台灣

LED 是台灣光電產業中最具競爭力的產品之一，台灣光電產業發展目前建構的最完整項目也應推 LED，從上游的磊晶片，中游晶粒至下游封裝，以至於最後應用端部份國內均有業者投入，如圖 12 所示。根據工研院研究顯示，2008 年台灣 LED 產值為 609 億新台幣，比起 2007 年，成長率達 13%。其中，手機與導航裝置是主要應用，約佔所有應用的 29%。

為建構整體白光 LED 產業競爭力與加速 LED 照明產業化，經濟部工業局於 96 年 7 月開始推動為期 4 年之「白光 LED 照明產業發展輔導計畫」²⁶，並以發展

²⁴ 阿波羅新能源股份有限公司，網址：<http://www.apollonewenergy.com/product.php?c=5&p=95>，線上檢索日期：線上檢索日期：2010 年 8 月 30 日。

²⁵ 為防制溫室氣體導致的溫室效應造成氣候變遷，聯合國於 1992 年 6 月於巴西里約熱內盧召開地球高峰會議，150 餘國領袖簽署通過「聯合國氣候變化綱要公約」(United Nations Framework Convention on Climate Change, UNFCCC)，對「人為溫室氣體」(anthropogenic greenhouse gases) 排放做出全球性管制目標協議，對溫室效應所形成的全球氣候暖化問題加以規範，並於 1994 年 3 月 21 日正式生效。此公約之目標係為將大氣中溫室氣體的濃度穩定在防止氣候系統受到危險的人為干擾水準之上。一般認為「氣候變化綱要公約」是目前國際環保事務中，少數會對各國經濟發展造成重大衝擊的全球性公約之一。

²⁶ 97 年白光 LED 照明產業發展輔導計畫新聞稿，經濟部工業局，網址：<http://assist.nat.gov.tw/GIP/wSite/ct?xItem=10900&ctNode=23&mp=2>，線上檢索日期：2010 年 8 月 30 日。

白光 LED 元件及照明應用產業為主軸，積極推動產業技術升級，以國內外產品需求及技術能力，協助廠商建立研發相關應用之關鍵性零組件及核心技術，提升相關 LED 照明產業之技術自主性及產品競爭力。至於在照明標準部份，經濟部標準檢驗局已完成 CNS 15233「發光二極體道路照明燈具」國家標準²⁷的制定程序，於 2008 年 12 月 4 日由經濟部正式公布以供各界參考。該項國家標準的內容，除可提供 LED 產業在產品設計與製造，政府與民間採購等方面的技術依據外，對於提升公共工程品質亦有莫大的幫助。

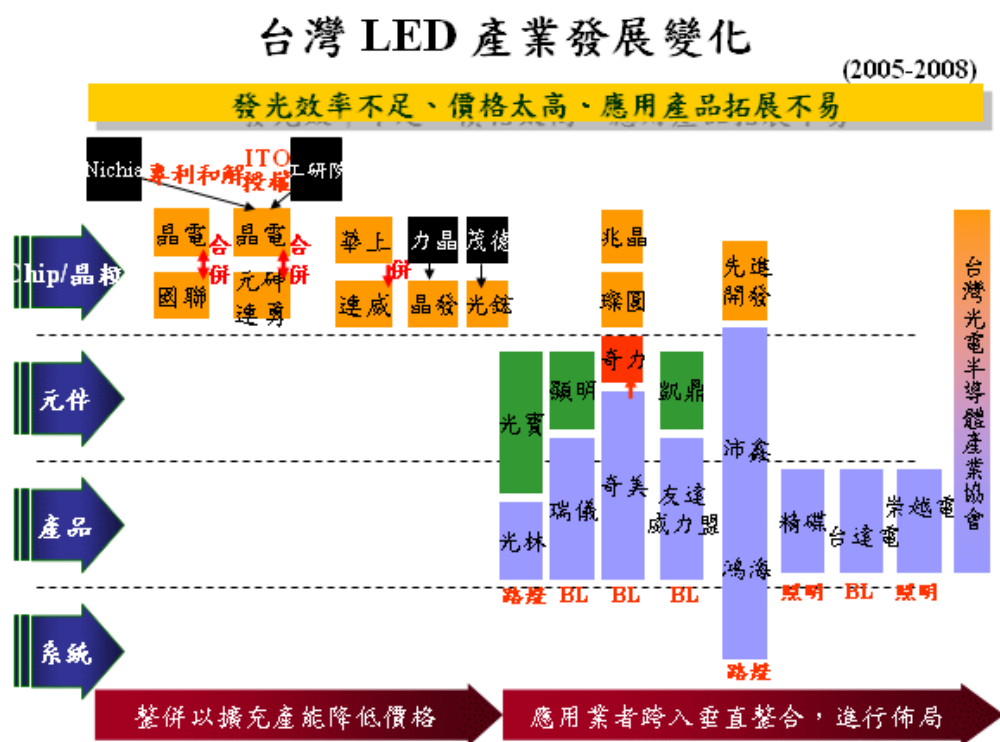


圖 12 台灣 LED 產業發展變化

資料來源：科技產業資訊室²⁸，2008 年 8 月

第五節 LED 照明產業 SWOT 分析

本研究採用 Albert Humphrey 所提的 SWOT 理論²⁹，並對 LED 照明產業作一

²⁷ CNS 15233 制定 3 個等級之 LED 效率。等級 1 的 LED 路燈，初始發光效率需達到 75lm/W 以上，點燈 3,000 小時後需達到 67lm/W 以上；等級 2 的初始發光效率需達到 60lm/W 以上，點燈 3,000 小時後需達到 54lm/W 以上；等級 3 的初始發光效率需達到 45lm/W 以上，點燈 3,000 小時後需達到 40lm/W 以上。

²⁸ 科技產業資訊室，網址：<http://cdnet.stpi.org.tw/techroom.htm>，線上檢索日期：2010 年 8 月 30 日。

²⁹ SWOT 分析即強弱機危綜合分析法，是一種企業競爭態勢分析方法，是市場營銷的基礎分析方

個歸納與比較分析，說明目前 LED 照明產業的優劣勢：

表 2 LED 照明產業 SWOT 分析表

優勢 (Strengths)	劣勢 (Weaknesses)
<ul style="list-style-type: none"> ➤ LED 壽命長 ➤ 對環境不易產生污染，具環保性 ➤ LED 光色、色溫、演色性可變 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 亮度、發光效率 ➤ 缺少市場及照明標準 ➤ 建置成本高 ➤ 可靠性不佳
機會 (Opportunities)	威脅 (Threats)
<ul style="list-style-type: none"> ➤ 取代傳統照明 ➤ 上游專利即將過期 ➤ End-user 對 LED 系統的需求日益增加 ➤ 應用到許多產業的廣大市場潛力 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 高度不完整的競爭環境 ➤ 專利掌握在少數幾家大廠手中

資料來源：本研究整理

一、優勢

- (一) LED 的製作是屬於半導體製程，於正常環境使用的壽命可以達到 30000 小時，想較於其他傳統燈泡不到 10000 小時，是很有競爭力的。
- (二) 由於全球氣候變遷、暖化問題與 2005 年後能源價格高漲，開始引發全球對於環保與節能議題的重視，各國政府對為能達成降低能源消耗，以減少二氧化碳排放量的目的，LED 對環境不易產生污染，具環保性是他的一大優勢。
- (三) LED 光色、色溫、演色性可變，因此除了取代傳統照明外，在建築照明、娛樂用照明是非常值得去使用的，又 LED 在 NTSC 色域³⁰中有較大的區塊，因

法之一，通過評價企業的優勢(Strengths)、劣勢(Weaknesses)、競爭市場上的機會(Opportunities)和威脅(Threats)，用以在制定企業的發展戰略前對企業進行深入全面的分析以及競爭優勢的定位。而此方法是由 Albert Humphrey 所提出來的，資料來源：Wiki 百科，網址：

<http://zh.wikipedia.org/zh-tw/SWOT%E5%88%86%E6%9E%90>，線上檢索日期：2010 年 8 月 30 日。

³⁰ NTSC(National Television Standards Committee)，由美國國家電視標準委員會所制定的彩色電視廣播標準，主要用來衡量 AV 產品色域範圍。NTSC 為目前廣被使用的色域標準，然在專業用途或特殊應用上，亦採用其它的色域規格，如照明色彩、Adobe Wide Gamut RG、Munsell 色彩系統等。

此可以表現出較好的顏色飽和度。

二、劣勢

- (一) 目前 LED 發光的轉換效率仍不佳，尤其是白光 LED，約 20% 電轉光，80% 光轉熱，要達到真正照明用途必須繼續提高亮度。
- (二) 現在各國與各產業的 LED 應用皆有不同的標準，多種標準盤據山頭，只有待國際組織制定統一標準，LED 照明前景才會明朗。
- (三) LED 因為市場飽和度不高，目前投入的廠商不多，全球整體產量不高，以至於其建置成本居高不下。
- (四) LED 照明在良好的環境下可以保持長的壽命，但是 LED 很容易受到外在因素影響到期壽命，利如 LED 對電流、電壓敏感度很高，一旦控制系統不穩定，或是散熱能力太差，發光效率很容易迅速衰減。

三、機會

- (一) 以美國連鎖零售商 Wal-Mart 為例，Wal-Mart 率先將美國店面約 500 多家店面的冷凍/藏櫃光源改為 LED，總經費投入 0.13 億美元。由於 LED 節能的特性，預估每年可省超過 2.6 百萬美元能源成本，較現有螢光燈少 66%。由於全球最大零售商 Wal-Mart 積極使用 LED 冷凍櫃，使得美國其他如 Kroger's、Whole Foods 與 Target 等零售業廠商於 2008 年亦開始導入使用 LED 為光源的冷凍櫃。
- (二) 而 Cree、Philips 公司、OSRAM 等廠商積極投入 LED 照明技術的研發，而這項創新進而引發大規模的市場機會。許多實例研究也顯示，因應顧客需求，與顧客緊密合作，往往是驅動企業創新的重要利器。
- (三) 此外，自 1996 年白光 LED 正式商業化至今，多數重要的上游藍、白光 LED 磊晶專利權將陸續於 2010 年之後解除其專利的保護，這將使得目前享有高權利金收入與高毛利率的日本和歐美廠商喪失保護門檻。

四、威脅

LED 雖然上游藍、白光 LED 磊晶專利權將陸續於 2010 年之後解除其專利的保護，但近期一些歐、美廠商開始逐步向下游應用端進軍，進行專利佈局，因此

對於其他 LED 廠商將是一大威脅。

透過本節的調查與分析，可以得知 LED 照明早期只有單調的暗紅色電子產品指示燈，過去 LED 在一般照明設備市場無法有效打開的原因主要在於光通量低、發光效率不高、散熱等問題無有效解決，但近幾年 LED 發展迅速，近二年來這些問題都已獲得相當的改善，紅、黃光 LED 的發光效率已經突破至 100lm/w，甚至到所能應用的範圍漸漸擴張中。而在照明市場部分，目前來說，LED 在低功率、低亮度照明市場滲透率(交通號誌燈、裝飾燈...等)日漸飽和，其他如建築照明、零售展示用照明等汰換成 LED 照明越來越快，尤其北京奧運成功大量利用 LED 作為裝飾燈與看板達到宣傳的效果，更加速中國當地其他主要城市汰換既有路燈、工廠用燈、照明用燈與戶外看板的進度。而高功率 LED 則漸漸應用在車用照明頭燈上。整體而言，儘管 LED 用於照明設備上仍有其成本偏高和可靠性的問題，許多新聞公布的數據也僅止於研究室階段，離商業化和量產仍有一些距離，若未來 LED 照明產品能與省電燈泡價格競爭，並且國際組織制定統一標準，LED 照明才具有市場競爭力。

第三章 LED 照明產品結構、技術結構與產業結構

本研究以LED產業為背景，透過產業結構、技術結構、產品結構及營收結構加以觀察並建立智慧財產經營之重要構面，如智慧財產之品質與價值(以專利佈署為例)，進而分析LED產業領先廠商之專利佈署分析。

第一節 智慧資源運用與規劃

知識經濟時代下，智慧財產的經營管理是產、官、學、研各界所必須面臨的重要課題。無論是高科技或是傳統產業其智慧財產的經營管理決定公司存亡成敗³¹，唯有將智慧財產加以管理與運用，才可以在知識經濟時代中創造世界級的競爭力。而智慧財產管理所涉的專業人才包括法律、科技、管理；除了專業人才的需求外，其經營管理與政府的政策、法務運作制度、及暢通的技術訊，都有密切的關係。且智慧財產³²如同其他企業資產一樣，需要善加管理與運用才是企業價值創造的來源。然對於智慧財產之運用方式有很多種類型，包括自行商業化智財保護之產品與服務；授權給他人利用；與他人進行交互授權、成立策略聯盟，甚至合資共組事業；直接賣斷給他人；或透過擔保或證券化之方式作為融資工具等。同時若要能掌握新技術與科技發展之趨勢，競爭對手的專利佈署與研發動態及新的市場機會，並確認潛在的授權對象、可能的侵權者及避免侵害他人智慧財產，企業也必須規劃有效的智財監控策略，定期監控相關的智慧財產資訊來源以掌握發展動態，因此，企業應該在具體個案中選擇最適利用其智慧財產以獲得最好的收益，不論是在國內或是跨國企業之經營上。

智慧財產若是經營得法，可以為企業創造可觀的收益，不管是透過新產品的產銷，或是將智財授權他人實施而收取權利金，或可以提出侵權訴訟要求賠償，甚至以智財作價投資獲取他公司股票。然長期以來，台灣企業對於智慧財產的管理僅侷限在專利上的申請與佈署，顯少有公司是透過產業結構而有規劃的去累積智慧財產，因此，台灣推展智慧財產20多年來並無創造顯赫的經濟利益³³。有鑑於

³¹ 劉江彬，黃俊英，智慧財產管理總論，華泰書局，2004年，P5。

³² 同前註 27，P20；智慧財產範圍包括有：(1)文學、藝術及科學著作；(2)藝術家表演、錄音著作及廣播組織；(3)人類各領域之發展；(5)工業設計；(6)商標、服務標誌及商業名稱和命名；(7)反不當競爭之保護；(8)營業秘密；(9)積體電路布局。

³³ 周延鵬，虎與狐的智慧力－智慧資源規劃九把金鑰，第一版，台北：天下文化，2006年3月。

此，前鴻海法務長周延鵬律師乃提出「智慧資源規劃」³⁴的觀念及方法論，用以建構及經營智慧財產。因此，智慧財產的經營必須建構在產品結構、技術結構與產業結構³⁵的連結，見下圖13，並有系統且有效的將智慧財產權各類業務與企業各經營構面同步交叉連結，進而發展出與有體財產等值或超值的無體財產。

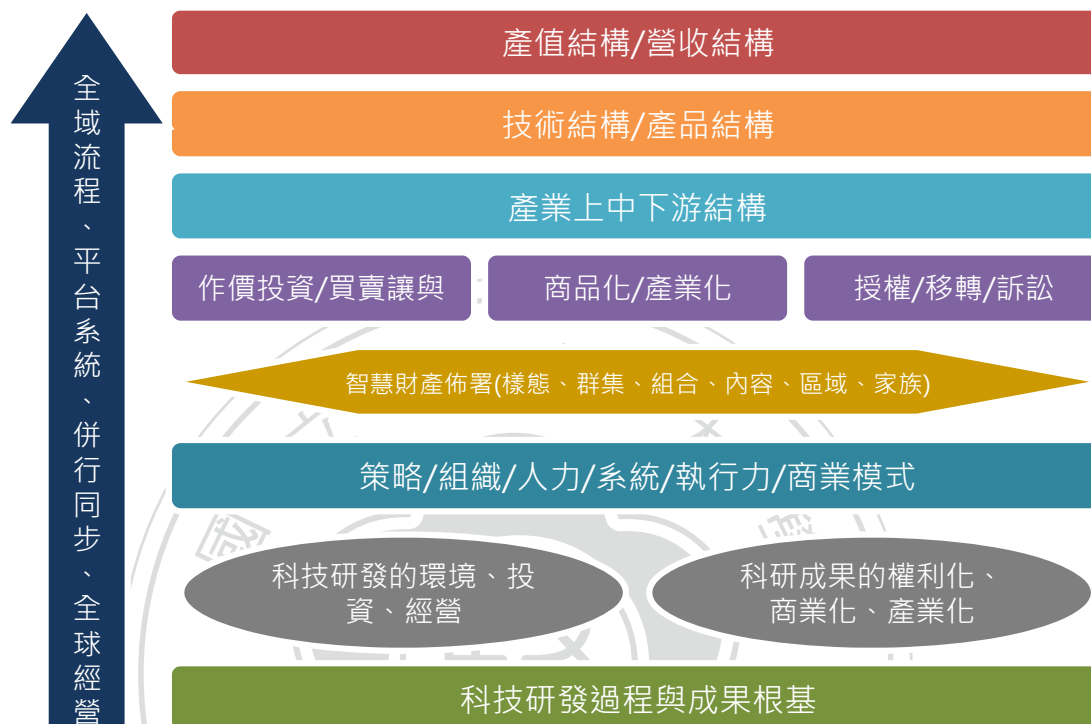


圖 13 產業結構與智慧財產佈署

資料來源：虎與狐的智慧力³⁶

第二節 LED 照明產品結構、技術結構與成本結構

LED 照明產品技術結構拆解如圖 14，大致上可以分為三個部份：光源(Light source)、散熱與光學設計(Optic and Thermal management)、控制迴路(Control circuit)和系統控制單元(System control unit)，其中光源包含前節所提到的上、中、下游所

³⁴ 智慧資源規劃(Intelligence Resources Planning，稱之「IRP」)係指利用資訊、網路及無線通訊科技技術，以知識管理(Knowledge Management)為基礎，以資訊整合和創新(Integration and Innovation of Information)、組織記憶(Organizational Memory)及全流程服務(Total Access)為策略，連結有形產品，規劃無形的智慧財產權、技術、市場等智慧資源，據以快速並精確的支援企業研發、製造、行銷、財會、租稅、採購、人資、資產、智財、投資及資訊網絡等經營管理決策，俾企業即時具體付諸執行，達到企業特定商業規模和效益。

³⁵ 同前註 30，如果了解產業結構的上中下游，就可以選擇合適的智慧財產形態(專利、商標、著作權、專門技術、營業秘密等)，而非一律專利化。

³⁶ 同前註 32，產業結構與智慧財產佈署示意圖。

生產和封裝的元件，散熱與光學設計(Optic and Thermal management)主要是針對二次光學與以及外部散熱系統，透過光學設計可以讓光線均勻或集中，散熱系統則是讓對熱較為敏感的 LED 光源以及電路能夠將運作時產生的廢熱散逸，使 LED 光源與系統能夠更穩定的正常工作，而所謂控制迴路指的是內部光源控制，包含驅動 IC(Driver ICs)、電源電路(Power supply circuit)和彩色控制器(Color controller)...等，而系統控制單元則是系統外部控制，舉例來說，演唱會中舞台上光源顏色不斷地變換，由後台操作人員負責控制時所使用的控制介面即為外部系統控制單元。這裡的定義跟平常大眾所了解有些許不同，以往我們定義 LED 照明產品為光源和控制迴路形成一個照明模組(LED lighting module)，本次研究的照明產品則結合外部系統控制單元形成 LED 照明系統(LED lighting system)，即 Philips 公司所謂的照明產品(LED-based luminaries)結構，目前整個照明系統可以應用在建築照明、裝飾照明、一般照明和車用照明...等。

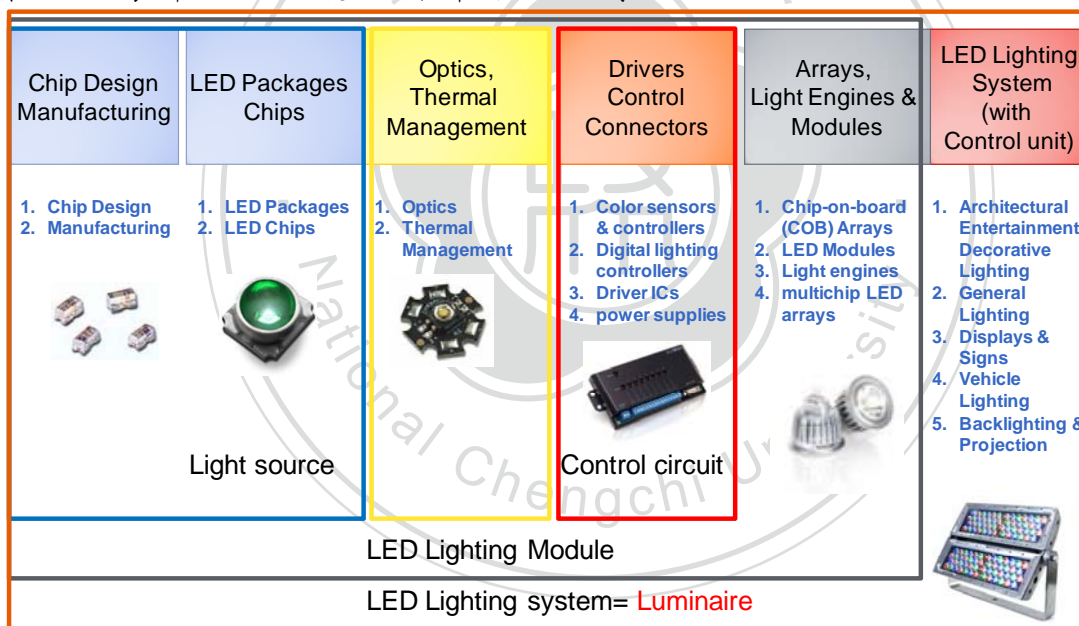


圖 14 LED 照明產品技術結構

資料來源：本研究整理

此外，根據 Daiwa³⁷的分析報告，以照明產品-LED 路燈為例，其每個結構所佔的成本分別為，LED 照明模組(此成本結構採 BOM 表方式展開，與本研究之 LED 照明模組定義不同，需將電源、驅動 IC 與光學元件從中移除，故該模組主要元件為 LED 晶片與 LED 元件)佔整體的 31%，電源與驅動 IC 佔整體的 24%，散熱佔

³⁷ Taiwan LED Sector- Taiwan: Electronics, Daiwa Industry Report, Daiwa Institute of Research, 2009 年 4 月 24 日。

整體的 11%，其他元件(如光學結構) 佔整體的 7%，而剩下機構件則佔整體的 27%，詳見下圖 15。將上述之成本結構資訊對應到產品技術結構中，將如下圖 16 所示，可見除 LED 光源與機構件外分別佔較大比重成本外，電源管理、驅動 IC 等與電子方面相關產品在 LED 照明系統的成本近 1/4 強，因此 LED 照明產品的價值鏈不再只是所謂的只有 LED 光源部份佔價值較高的位置，反而若以整個系統去看，其他搭配的產品與技術在價值鏈上亦具有相當重要的地位。

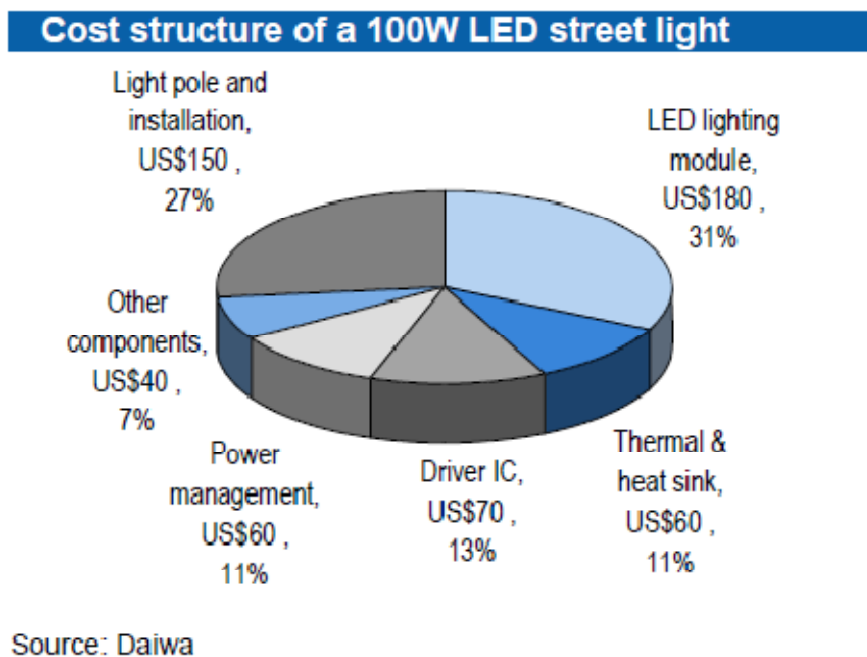


圖 15 LED 路燈產品成本結構

資料來源：Daiwa Industry Report³⁸

³⁸ 同前註 36。

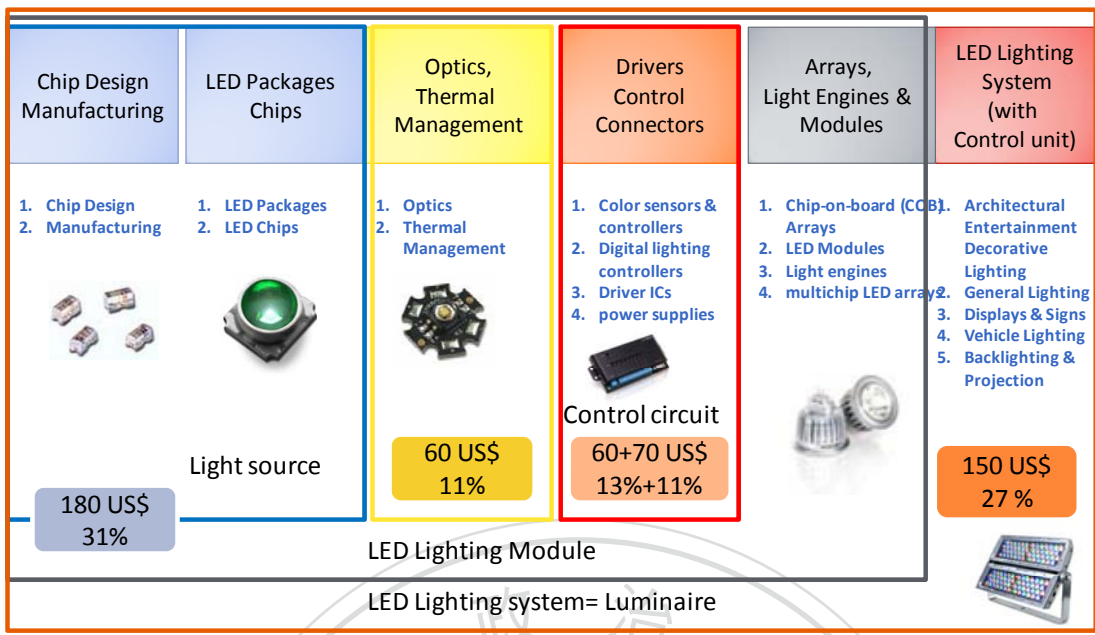


圖 16 LED 照明產品技術結構對應成本結構

資料來源：本研究整理

第三節 LED 照明產業結構

由上節 LED 產業鏈可知，LED 從磊晶、晶粒至封裝製造後，即可以製作出 LED 照明所需的 LED 元件。LED 照明主要係由 LED 元件、LED 模組(包括電路即機構設計)、及 LED 系統控制所組成，因此，透過 LED 照明產業中，各階層相對應與連結關係，透過此連結關係上的產品與技術，以公開資訊檢索 LED 照明產業的相關廠商的產品與技術資訊，以產業結構展開並將這些廠商對應於產業鏈上的分佈，同時可以由價值鏈與產業鏈的對應關係，得知哪些廠商位於高價值的區域，下表 3 為 LED 照明產業鏈主要廠商分佈示意。

表 3 LED 照明產業鏈示意

資料來源：LED Magazine;本研究整理

第四節 主要廠商專利佈署分析

本節將針對目前全球主要 LED 廠商於 LED 照明產業的產品技術結構與專利佈署的關係進行分析，其中所選定之全球主要 LED 廠商包括：**Philips 公司、OSRAM、Cree、Nichia 與 Toyoda Gosei**。

首先，從上述 LED 廠商之網站與相關產品資訊來歸納出各公司的產品對應到 LED 照明系統之產品技術結構，透過此步驟可了解各公司目前產品的於各產品技術結構階層的分佈，更進一步將產品技術結構各階層與國際分類碼(IPC Code)進行相對應的分析，歸納出國際分類碼應分位於產品技術結構的那一階層，如下表 4 所示，茲分述如下：

1. 光源部份的晶片與封裝：歸類於國際分類碼 H01L(半導體裝置)與 H01S(利用受激發射之裝置)；
2. 散熱歸類於 F28(一般熱交換)或 C09(傳遞熱、熱交換或儲熱之材料)；(3) 光學設計歸類於 G02F(用於控制光之強度、顏色、相位、偏振或方向之器件或裝置)與 G02B(光學元件、系統或儀器)；
3. 控制迴路或驅動電路歸類於 H05B(電熱；其他類目不包括的電氣照明)與 H01R(導電連接)；
4. 照明模組與 LED 照明系統則歸類於 F21V(照明裝置或其系統之功能特性或零部件)、 F21S(非便攜式照明裝置或其系統)、 F21L(發光裝置或其系統，便攜式或特別適用於移動者)與 B60Q(一般車輛照明或信號裝置的佈

置，及其安裝或支承或其電路)，即 Philips 公司所謂的照明產品 (LED-based luminaries)結構。

接著以上述 LED 廠商，作為專利權人並結合 LED 照明之關鍵字於美國專利商標局³⁹的資料庫進行專利檢索來取得所須之專利資料，並將產品技術結構、國際分類碼與專利所屬之國際分類進行彙整分析。以此分析流程，用以分析及了解 Philips 公司、OSRAM、Cree、Nichia 與 Toyoda Gosei 五家公司產品與專利技術的佈署。

表 4 產品技術結構各階層對應國際分類碼

產品技術結構		國際專利分類(IPC Code)	定義
LED Lighting System, Arrays, Light Engines & Modules		F21V	照明裝置或其系統之功能特性或零部 件
		F21S	非便攜式照明裝置或其系統
		F21L	發光裝置或其系統，便攜式或特別適 用於移動者
		B60Q	一般車輛照明或信號裝置的佈置，及 其安裝或支承或其電路
Drivers & Controller		H05B	電熱；其他類目不包括的電氣照明
Optics & Thermal Management	Optics	G02B	光學元件、系統或儀器
		G02F	用於控制光之強度、顏色、相位、偏 振或方向之器件或裝置，如轉換，選 通，調製或解調，上述器件或裝置之 光學操作係利用改變器件或裝置之介 質之光學性質予以修改者；用於上述 操作之技術或工藝；變頻；非線性光

³⁹美國專利局於 1802 年成立，當時為國務院直屬部門，承擔專利相關事務。19 世紀初，商標事務亦納入專利局的管轄範圍。1975 年，經國會批准，美國專利局更名為美國專利商標局(United States Patent and Trademark Office, USPTO)。2000 年 11 月，根據《美國發明人保護法》，USPTO 被確立為商務部下屬的績效單位，以更加商業化的方式運作，在人事、採辦、預算以及其他行政職能上享有實質性的自治管理權。其主要辦公設施現位於弗吉尼亞州亞歷山大城的卡萊爾地區。網址：<http://www.uspto.gov/>。

產品技術結構		國際專利分類(IPC Code)	定義
			學；光學邏輯元件；光學類比／數位轉換器
	Thermal Management	C09K	傳遞熱、熱交換或儲熱之材料，如製冷劑；用於除燃燒外的化學反應方式製熱或製冷的材料
LED Device & Chips		H01L	半導體裝置
		H01S	利用受激發射之裝置

資料來源：經濟部智慧局；本研究整理

壹、Philips 公司

一、產品範疇

Philips 公司⁴⁰內三大事業部之一的照明事業部所供應的照明產品有各種普通燈泡、省電燈泡、石英燈泡以及各種適用於消費者和工商場合的燈具，品種齊備。除了照明產品的販賣外，Philips 公司亦為各類建築專案提供照明設計和客製化的燈具。而 Philips 公司的 LED 照明產品線包括 LED 元件、LED 控制器、LED 模組，以及最下游應用端的 LED 照明系統，但並沒有光學與散熱產品，如下圖 17 所示。

⁴⁰ Philips 公司官方網站，網址：<http://www.philips.com>，線上檢索日期：2010 年 8 月 30 日。



圖 17 Philips 公司產品分佈

資料來源：本研究整理

二、專利檢索與結果

針對 Philips 公司我們所設定之檢索條件以 Philips 公司、Color kinetics、TIR system、bodine、genlyte、luce SPA、dynalite 與 selecon 作為專利權人，以及 LED 相關字詞「"LED?" OR "LED" OR "light emitting diode" OR "Solid state" OR "light-emitting diode" OR "Solid-state")」檢索，檢索結果如下表 5 所示。

表 5 Philips 公司檢索條件

序號	檢索條件	檢索結果
1	AN/"Philips 公司" AND spec/("LED?" OR "LED" OR "light emitting diode " OR "Solid state" OR "light-emitting diode" OR "Solid-state")	2547
2	AN/"color kinetics" AND spec/("LED?" OR "LED" OR "light emitting diode " OR "Solid state" OR "light-emitting diode" OR "Solid-state")	65
3	AN/"TIR" AND spec/("LED?" OR "LED" OR "light emitting diode "	31

序號	檢索條件	檢索結果
	OR "Solid state" OR "light-emitting diode" OR "Solid-state")	
4	AN/"bodine" AND spec/("LED?" OR "LED" OR "light emitting diode " OR "Solid state" OR "light-emitting diode" OR "Solid-state")	12
5	AN/"genlyte" AND spec/("LED?" OR "LED" OR "light emitting diode " OR "Solid state" OR "light-emitting diode" OR "Solid-state")	30
6	AN/"luce SPA" AND spec/("LED?" OR "LED" OR "light emitting diode " OR "Solid state" OR "light-emitting diode" OR "Solid-state")	0
7	AN/"dynamite" AND spec/("LED?" OR "LED" OR "light emitting diode " OR "Solid state" OR "light-emitting diode" OR "Solid-state")	0
8	AN/"selecon" AND spec/("LED?" OR "LED" OR "light emitting diode " OR "Solid state" OR "light-emitting diode" OR "Solid-state")	0

資料來源：本研究整理

三、產品技術結構對應專利分佈

將專利檢索得到的結果以 IPC 分類號進行分類，並將其對應到產品技術結構，可得到下表 6，由表顯示出可以看到 Philips 公司的技術主要著重於 LED 元件、LED 控制以及 LED 照明系統，另有部份專利是對應於光學，散熱部份則皆有佈局。

表 6 Philips 公司產品技術對應專利

產品技術結構		國際專利分類(IPC Code)	專利數量
			Philips 公司
LED Lighting System, Arrays, Light Engines & Modules		F21V	147
		F21S	37
		F21L	
		B60Q	
Drivers & Controller		H05B	212
Optics & Thermal	Optics	G02B	125

產品技術結構		國際專利分類(IPC Code)	專利數量
			Philips 公司
Management		G02F	110
	Thermal Management	C09K	73
LED Device & Chips		H01L	397
		H01S	51

資料來源：本研究整理

貳、OSRAM 公司

一、產品範疇

OSRAM 公司⁴¹為歐洲非常著名照明大廠，最主要供以半導體為基礎的照明產品(LEDs)，對歐司朗來說這是相當重要的策略性產品，另精密材料和零組件部門生產及銷售燈泡的半成品，同時也販賣零組件給其他相關行業。其產品分佈非常廣泛，如下圖 18 所示，從上游的 LED 晶片到下游 LED 照明系統皆有產品，其中包括應用於 LED 的相關產品，如 LED 系統之電源供應器與 LED 照明控制器，LED 光學模組與散熱模組，甚至 OSRAM 開發 LED 照明設計軟體 light@FM、EASY Color Control 與 DIALux...等，整個產品線非常完整。

⁴¹ OSRAM 公司官方網站，網址：<http://www.osram.com>，線上檢索日期：2010 年 8 月 30 日。



圖 18 OSRAM 產品分佈

資料來源：本研究整理

二、專利檢索與結果

針對 OSRAM 公司我們所設定之檢索條件以 OSRAM 作為專利權人，以及 LED 相關字詞「AND spec/("LED?" OR "LED" OR "light emitting diode" OR "Solid state" OR "light-emitting diode" OR "Solid-state")」檢索，檢索結果如下所示。

表 7 OSRAM 公司檢索條件

序號	檢索條件	檢索結果
1	AN/"OSRAM" AND spec/("LED?" OR "LED" OR "light emitting diode" OR "Solid state" OR "light-emitting diode" OR "Solid-state")	447

資料來源：本研究整理

三、產品技術結構對應專利分佈

將專利檢索得到的結果以 IPC 分類號進行分類，並將其對應到產品技術結構，可得到下表 8，由表顯示出可以看到 OSRAM 的技術主要著重於 LED 元件、LED 控制以及 LED 照明系統，另外專利是對應於光學，散熱部份則皆有佈局。

表 8 OSRAM 產品技術對應專利

產品技術結構		國際專利分類(IPC Code)	專利數量
			OSRAM
LED Lighting System, Arrays, Light Engines & Modules		F21V	67
		F21S	22
		F21L	1
		B60Q	5
Drivers & Controller		H05B	58
Optics & Thermal Management	Optics	G02B	10
		G02F	6
	Thermal Management	C09K	38
LED Device & Chips		H01L	231
		H01S	11

資料來源：本研究整理

參、Cree 公司

一、產品範疇

Cree 公司⁴²主要生產開發半導體材料和基於碳化矽(SiC)、氮化鎵(GaN)、矽(Si)等之相關化合物器件。公司產品包括藍光、綠光和紫外光(Ultraviolet)LED、近紫外線激光器、射頻器件(RF)、微波器件、功率轉換器件和用於科研究生產的碳化矽晶片(wafer)。公司以獨有的碳化矽專利技術製造世界上獨一無二的碳化矽基底超高亮度藍光、綠光以及紫外光 LED 晶片，並於 2005 年開始銷售 LED 封裝產品 XLamp® LEDs。Cree 目前已逐漸擴大 LED 應用於特殊照明、建築、室外照明、緊急照明和個人照明等領域，如下圖 19 所示。

⁴² Cree 公司官方網站，網址：<http://www.cree.com>，線上檢索日期：2010 年 8 月 30 日。

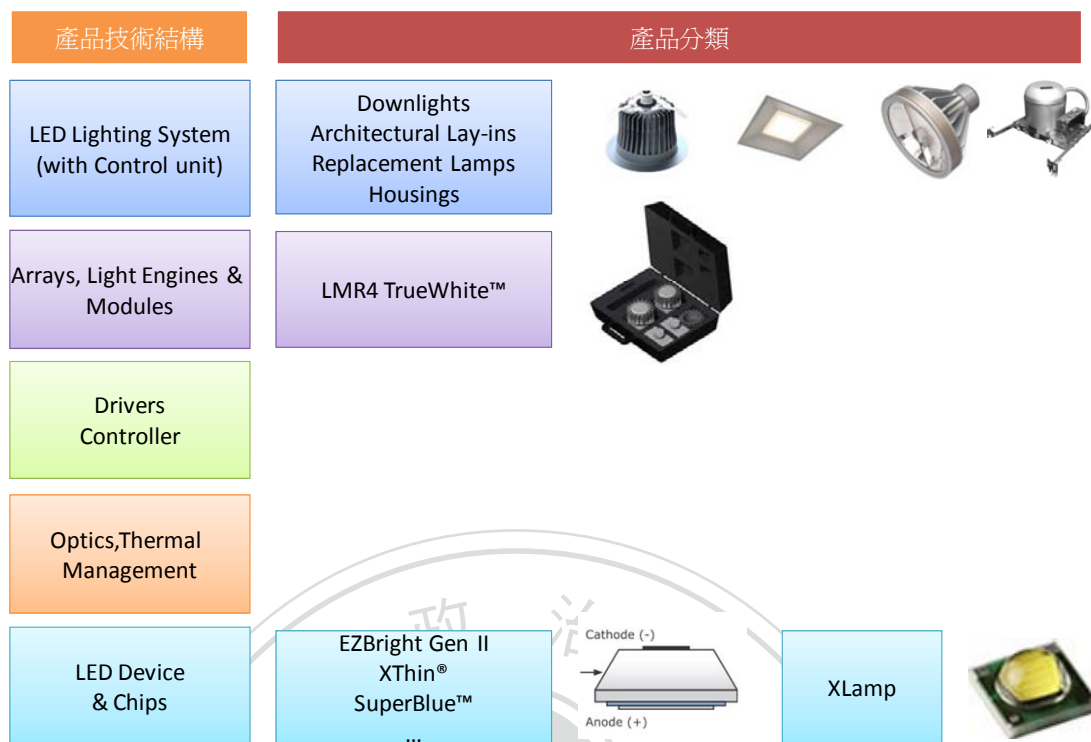


圖 19 Cree 產品分佈

資料來源：本研究整理

二、專利檢索與結果

針對 Cree 公司我們所設定之檢索條件以 Cree 作為專利權人，以及 LED 相關字詞「AND spec/("LED?" OR "LED" OR "light emitting diode" OR "Solid state" OR "light-emitting diode" OR "Solid-state")」檢索，檢索結果如下所示。

表 9 Cree 公司檢索條件

序號	檢索條件	檢索結果
1	AN/"Cree" AND spec/("LED?" OR "LED" OR "light emitting diode" OR "Solid state" OR "light-emitting diode" OR "Solid-state")	278
2	AN/"Cotoco" AND spec/("LED?" OR "LED" OR "light emitting diode" OR "Solid state" OR "light-emitting diode" OR "Solid-state")	0

資料來源：本研究整理

三、產品技術結構對應專利分佈

將專利檢索得到的結果以 IPC 分類號進行分類，並將其對應到產品技術結構，可得到下表 10，由表顯示出可以看到 Cree 的技術主要著重於 LED 元件，其餘光學、散熱、LED 控制以及 LED 照明系統則佈局較少。

表 10 Cree 產品技術對應專利

產品技術結構		國際專利分類(IPC Code)	專利數量
			Cree
LED Lighting System, Arrays, Light Engines & Modules		F21V	13
		F21S	3
		F21L	
		B60Q	1
Drivers & Controller		H05B	1
Optics & Thermal Management	Optics	G02B	1
		G02F	2
	Thermal Management	C09K	
LED Device & Chips		H01L	139
		H01S	7

肆、Toyoda Gosei 公司

一、產品範疇

Toyoda Gosei 公司是一家全球 LED 暨汽車零組件大廠，因此除了 LED 相關產品的銷售外，亦有販售汽車零組件產品。但在 LED 的相關產品仍以上游 LED 元件為主，如下圖 20 所示，Toyoda Gosei 公司的 LED 產品並未延伸到中下游相關產品。

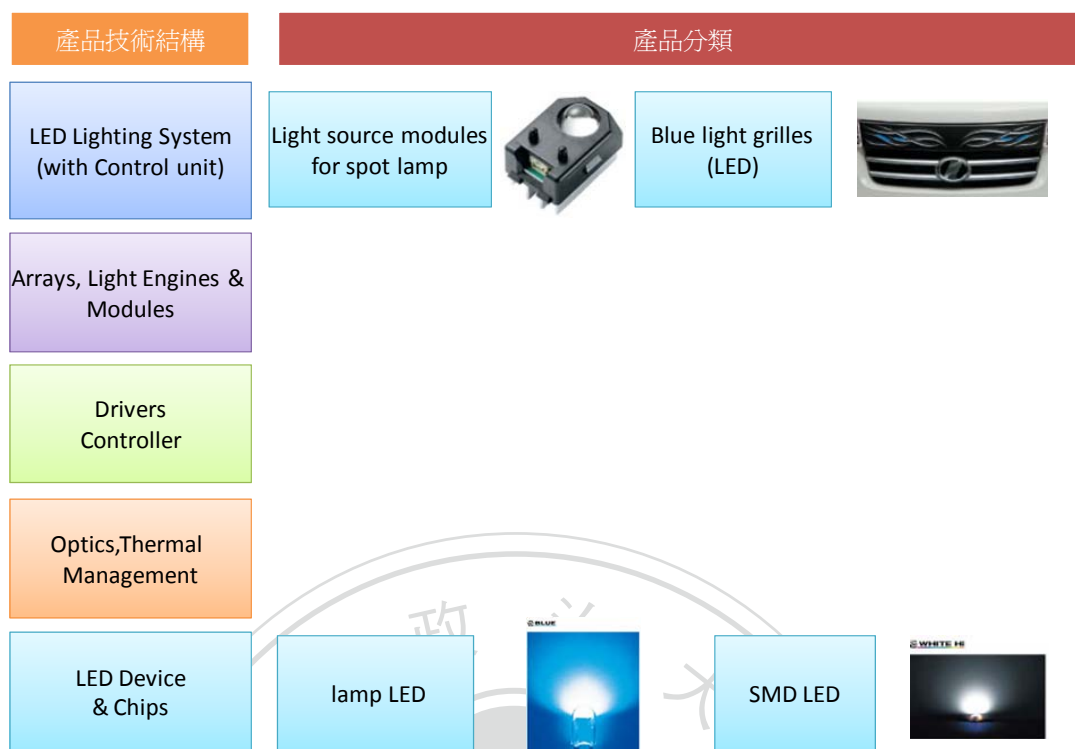


圖 20 Toyoda Gosei 產品分佈

資料來源：本研究整理

二、專利檢索與結果

針對 Toyoda Gosei⁴³ 公司我們所設定之檢索條件以 Toyoda Gosei 作為專利權人，以及 LED 相關字詞「AND spec/("LED?" OR "LED" OR "light emitting diode " OR "Solid state" OR "light-emitting diode" OR "Solid-state")」檢索，檢索結果如下所示。

表 11 Toyoda Gosei 公司檢索條件

序號	檢索條件	檢索結果
1	AN/"Toyoda Gosei" AND spec/("LED?" OR "LED" OR "light emitting diode " OR "Solid state" OR "light-emitting diode" OR "Solid-state")	392

資料來源：本研究整理

三、產品技術結構對應專利分佈

將專利檢索得到的結果以 IPC 分類號進行分類，並將其對應到產品技術結構，可得到下表 12，由表顯示出可以看到 Toyoda Gosei 的技術主要著重於 LED 元件與 LED 照明系統，其中 LED 照明系統佈局在車用照明之專利數是五家公司中最

⁴³ Toyoda Gosei 公司官方網站，網址：<http://www.toyoda-gosei.com/>，線上檢索日期：2010 年 8 月 30 日。

多的。

表 12 Toyoda Gosei 產品技術對應專利

產品技術結構		國際專利分類(IPC Code)	專利數量
			Toyoda Gosei
LED Lighting System, Arrays, Light Engines & Modules		F21V	39
		F21S	5
		F21L	
		B60Q	40
Drivers & Controller		H05B	6
Optics & Thermal Management	Optics	G02B	7
		G02F	4
	Thermal Management	C09K	5
LED Device & Chips		H01L	230
		H01S	26

資料來源：本研究整理

伍、Nichia 公司

一、產品範疇

Nichia 工業株式會社 (Nichia Corp.)⁴⁴ 生產及銷售的項目包括螢光粉、LED、鐳射半導體、光半導體材料等。該公司以「Ever Researching for a Brighter World」為宗旨，致力於以無機螢光粉為中心的精密化學產品。1993 年更發表了震驚世界的藍色 LED，其後並陸續將紫外到黃色的氮化物 LED 以及白色 LED 加以商品化，大幅擴大 LED 的應用領域，為 LED 產業當中重要的先驅者，Nichia 公司的 LED 產品與 Toyoda Gosei 公司相似，並未延伸到中下游相關產品，僅以販售 LED 元件

⁴⁴Nichia 工業株式會社 (Nichia Corp.) 官方網站，網址：
http://www.nichia.co.jp/en/about_nichia/index.html，線上檢索日期：2010 年 8 月 30 日。

為主。



圖 21 Nichia 產品分佈

資料來源：本研究整理

二、專利檢索與結果

針對 Nichia 公司我們所設定之檢索條件以 Nichia 作為專利權人，以及 LED 相關字詞「AND spec/("LED?" OR "LED" OR "light emitting diode " OR "Solid state" OR "light-emitting diode" OR "Solid-state")」檢索，檢索結果如下所示。

表 13 Nichia 公司檢索條件

序號	檢索條件	檢索結果
1	AN/"Nichia" AND spec/("LED?" OR "LED" OR "light emitting diode " OR "Solid state" OR "light-emitting diode" OR "Solid-state")	354

資料來源：本研究整理

三、產品技術結構對應專利分佈

將專利檢索得到的結果以 IPC 分類號進行分類，並將其對應到產品技術結構，可得到下表 14，由表顯示出可以看到 Nichia 的技術主要著重於 LED 元件。

表 14 Nichia 產品技術對應專利

產品技術結構	國際專利分類(IPC Code)	專利數量
--------	------------------	------

		Nichia
LED Lighting System, Arrays, Light Engines & Modules	F21V	21
	F21S	3
	F21L	
	B60Q	
Drivers & Controller		H05B 13
Optics & Thermal Management	Optics	G02B 8
		G02F 4
	Thermal Management	C09K 18
LED Device & Chips		H01L 143
		H01S 41

資料來源：本研究整理

第五節 小結

以 LED 照明產品及技術結構為基礎，將上述主要 LED 廠商其專利佈署的情形分別詳述如下：

1. **Philips 公司**：以其產品範疇可知，其雖係以 LED 照明下游之模組與系統端為主，但從其專利的佈署觀之， Philips 公司在 LED 照明的專利佈署，是以整個 LED 照明產業、產品及技術為考量，從上游至下游進行佈署，包括 LED 晶片、模組、控制及系統等均有進行專利的佈署。
2. **OSRAM 公司**：以其產品範疇可知，該公司的產品範疇很廣，從上游的 LED 元件至終端的模組及系統皆有涉及，但其在專利的佈署上卻以晶片及元件的佈署居多，其次則是照明系統。
3. **Cree 公司**：以其產品範疇可知，最初期是銷售 LED 元件與晶粒為主，盡幾年逐漸走向 LED 照明系統，但在專利佈局上仍不完整，尤其是針對 LED 控制、光學與散熱領域，相較於 Philips 公司或 OSRAM 公司，目前研發能

量仍略顯不足。

4. **Toyoda Gosei 公司**：以其產品範疇可知，除結合 LED 的汽車產品外，LED 元件仍是其主要產品。而專利佈署主要以 LED 車用照明以及 LED 晶片為主，在 LED 控制與光學部份則佈署不多。
5. **Nichia 公司**：以其產品範疇可知，並未涉及中、下游段，仍以販售 LED 元件為主，但專利佈署則不僅僅佈署在 LED 晶粒或元件上，在 LED 系統、LED 散熱以及 LED 控制都有作佈署。

故最後各公司的產品與技術分佈彙整成如下圖 22 所示，由此圖可發現，五大 LED 公司在 LED 產業上游，即 LED 晶片與元件的佈局已完整，但往 LED 照明系統發展以 Philips 公司與 OSRAM 公司兩家的進展較快，Cree 則逐漸在發展 LED 照明模組與系統，但技術能力仍不足，Toyoda Gosei 的 LED 照明系統產品則以車用照明為主，而與產品相應的車用照明專利佈局也有不錯的表現。



圖 22 主要 LED 廠商產品與技術分佈

資料來源：本研究整理

第四章 Philips 公司及其 LED 照明產業經營模式

第一節 Philips 公司發展概述

壹、公司簡介

Philips 公司成立於 1891 年，創辦人 Gerard Philips 公司在荷蘭 Eindhoven 建立公司生產白熾燈和其他電子產品。目前約有 128,000 名員工散佈在全球超過 60 個國家，並於 2007 年達到 270 億歐元的銷售額，表 15 為目前 Philips 公司的主要成員。台灣 Philips 公司成立於 1966 年，位在高雄加工出口區，目前台灣員工約為 400 人。

八年前，當五十五歲的柯慈雷(Gerard Kleisterlee)從台灣、中國返回阿姆斯特丹，回到他與他父親工作一輩子的 Philips 公司，此時這家歐洲最大的消費性電子百年老店，正面臨在美國連續十五年虧損。而柯慈雷在 Philips 公司擔任總裁兼 CEO 後，短短八年內，Philips 公司退出半導體、面板、零組件核心事業，全面從資本密集、易受景氣循環影響的產業撤軍，聚焦於醫療、照明、優質生活三大事業。柯慈雷讓 Philips 公司從製造到品牌，從產業鏈最上游走到下游通路，從科技研發到生活應用。此外慈雷為了提高獲利水準，手機、攝錄影機製造全部外包，放棄低階電視組裝，並迫使部門之間共享資訊設備系統、功能性部門的服務，降低成本⁴⁵。讓 Philips 公司走過金融海嘯，並持續成長，柯慈雷於此功不可沒。

表 15 Philips 公司重要成員

Philips 公司重要成員	職務
柯慈雷 Gerard Kleisterlee	Philips 公司總裁兼 CEO
浦若迪 Rudy Provoost	Philips 公司消費電子部 CEO
馮德生 Theo van Deursen	Philips 公司照明部 CEO
芮安卓 Andrea Ragnetti	Philips 公司照明部市場官

⁴⁵ 八年變革 讓飛利浦巨象變獵豹，天下雜誌，2009 年 10 月 7 日。

資料來源：Philips 公司官方網站

Philips 公司 從成立以來，不斷地開發新型的光源，從最早的碳燈絲光源、低壓鈉燈到水銀燈以及目前廣泛使用的日光燈，Philips 公司都處於領導廠商的地位。而在過去 50~60 年間，照明的能量效率有了顯著的改善。由於環保議題廣泛討論和綠色照明的興起⁴⁶，使 Philips 公司開始推動 LED 照明，2002 年 Philips 公司研發出發光效率達 100lm/w，壽命長達 100000 小時的 LED，Philips 公司的整個照明發展簡史可見

表 16。但為了持續減少能源用量，發光效率還需進一步提高，Philips 公司持續發展及政府工業事務副總裁 Jan W.Denneman 闡述：「為了防止全球變暖，削減全球能源用量已經成為大趨勢，因此，佔全球耗電約 19% 的照明耗電面臨著日益升高的節電壓力。其代表性的動向是全面廢除白熾燈。最先付諸實施的歐洲將按計劃在 2009 年 9 月到 2012 年內階段性廢除白熾燈⁴⁷」。

表 16 Philips 公司照明發展簡史

年代	重要里程碑
1891年	荷蘭機械工程師在Eindhoven的一個前鹿皮工廠開始生產 碳燈絲光源
1914年	飛利浦研發出第一個頭燈，即使是黑夜，它也讓你看見白天的光芒
1932年	廣泛的飛利浦研究塑造了革命性的新型光源的基礎： 低壓鈉燈
1938年	飛利浦引入了革命性的超高壓 水銀燈 。 日光燈 也正是在1938年投入市場。
1973年	飛利浦的科學家發現了短波螢光粉，這預告了日光燈技術上的革命。
1986年	白色高壓鈉燈燈泡(SON)。由於其優秀的顏色特性開啟了裝飾和展示照明的新方法。
1994年	陶瓷放電管燈泡(Mastercolor lighting)代表了重要的突破，尤其是在商場和展示照明。
2000年	Metronomis - 帶有光源、燈具、傳動裝置、托座和支桿的新世代街道裝飾性照明系統。
2002年	飛利浦和惠普的合資企業是發表光效率達100 Lm/W，壽命長達100,000小時的 LED 。

資料來源：Philips 公司官方網站

目前全球 Philips 公司在將近 100 個國家設有銷售點，並設有 127 個生產基地，

⁴⁶ 歐盟為推動綠色照明計畫，限制使用有害物質條例(RoHS)已經在 2006 年 7 月開始實施，明白規定包含鉛、鎘、汞...等在內的有毒物質，不準使用在在任任何電子產品的製程中，並於 2007 年開始逐漸淘汰白熾燈泡。各國都有相關計畫，歐盟有「彩虹計畫」，日本有「21 世紀光照明計畫」，美國則有「半導體照明計畫」。

⁴⁷ 廢除行動首先以功率超過 100W 的白熾燈為對象。之後還預定以年為單位，逐步將覆蓋範圍擴大至 75W、60W、40W 以下的小功率白熾燈。

位於歐洲、亞洲、北美洲與南美洲，以及 7 個研究實驗室，位於歐洲、亞洲與北美洲，分佈如下圖 23 所示。

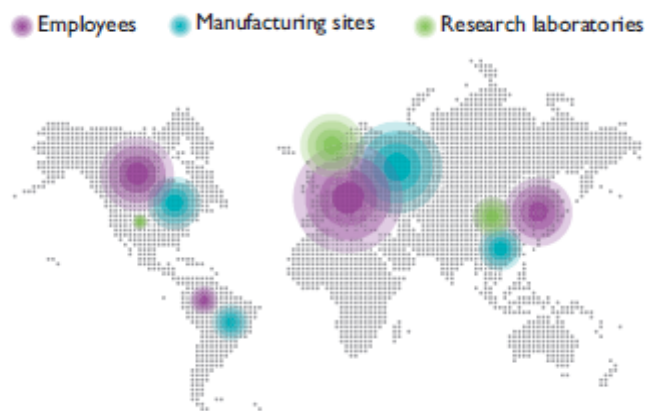


圖 23 Philips 公司主要生產基地與研發實驗室分佈

資料來源：Philips 公司財報

Philips 公司目前共成立三個事業部：醫療保健事業部(Healthcare)、照明事業部(Lighting)、優質生活事業部(Consumer Lifestyle)，各負責的業務範疇如下圖 24 所示。其中 Philips 公司照明事業部所供應的照明產品有各種普通燈泡、省電燈泡、石英燈泡以及各種適用於消費者和工商場合的燈具，品種齊備。除了照明產品的販賣外，Philips 公司亦為各類建築專案提供照明設計和客製化的燈具。



圖 24 Philips 公司各事業部門

資料來源：Philips 公司官方網站;本研究整理

貳、組織架構

上節已提到 Philips 公司分成三大事業部，醫療保健事業部(Healthcare)、照理事業部(Lighting)、優質生活事業部(Consumer Lifestyle)，其中在 Lighting 底下本研究推估有四個主要照明分公司，包括 Philips 公司 Lumileds，負責 LED 晶片與 LED 元件的製造；Philips 公司 Solid-State Lighting Solutions，負責 LED 照明控制的研發與製造、Philips 公司；Lighting Business Unit Professional Luminaires 負責照明燈具製造，旗下有眾多照明相關品牌，亦是扮演著通路商的角色；Philips 公司 Lighting B.V.，該公司負責照明相關業務，包括 LED 照明與傳統照明。此外 Philips 公司在三大事業部外獨立出一個支援單位 Group Management & Services，該單位主要的功能為提昇三大事業部產品的價值，例如智慧財產的管理、前瞻技術的研發或新產品的創意設計，以及還有的業務包括規劃各事業部的投資或是服務項目。

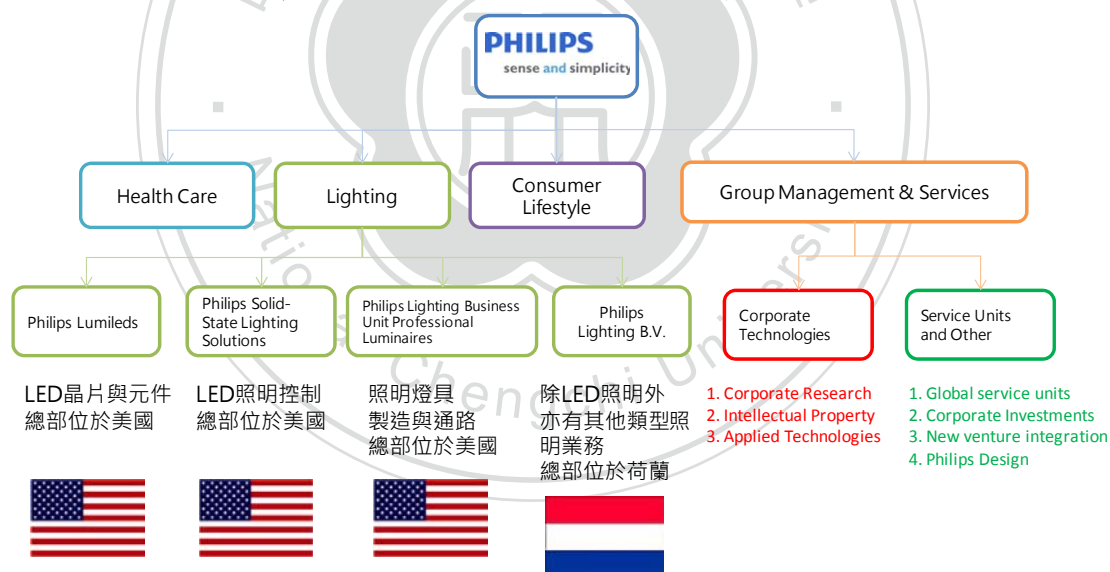


圖 25 Philips 公司組織架構推測

資料來源：本研究整理

參、財務狀況

就整體財務狀況而言，2008 年全球面臨金融海嘯，Philips 公司的整體營運面臨相當大的考驗，三個大事業部門的銷售表現都不理想，如圖 26 所示。事實上

Philips 公司在金融海嘯爆發前一年，就觀察到美國的財務環境有很大的問題，因此在海嘯爆發前十個月，即著手強化財務，以至於不會受到諾大的損失，而就這十年來看，Philips 公司財務方面雖然營收下降，但淨利率就由負轉正，即使遇到金融海嘯，也不至於發生虧損的情況。

圖 27、圖 28 與圖 29 為 Philips 公司 2007Q3 年到 2008Q3 年三大事業部門銷售相關資訊，由圖中變化可以發現，照明事業部銷售額比例從 23%變成 28%，而照明事業部 2007 年至 2008 年的銷售量，亦呈現正向成長的趨勢，由这三張圖可以看出 Philips 公司對於照明產業開始重視，至 2008 年底成長趨緩，但尚未有下滑的趨勢。

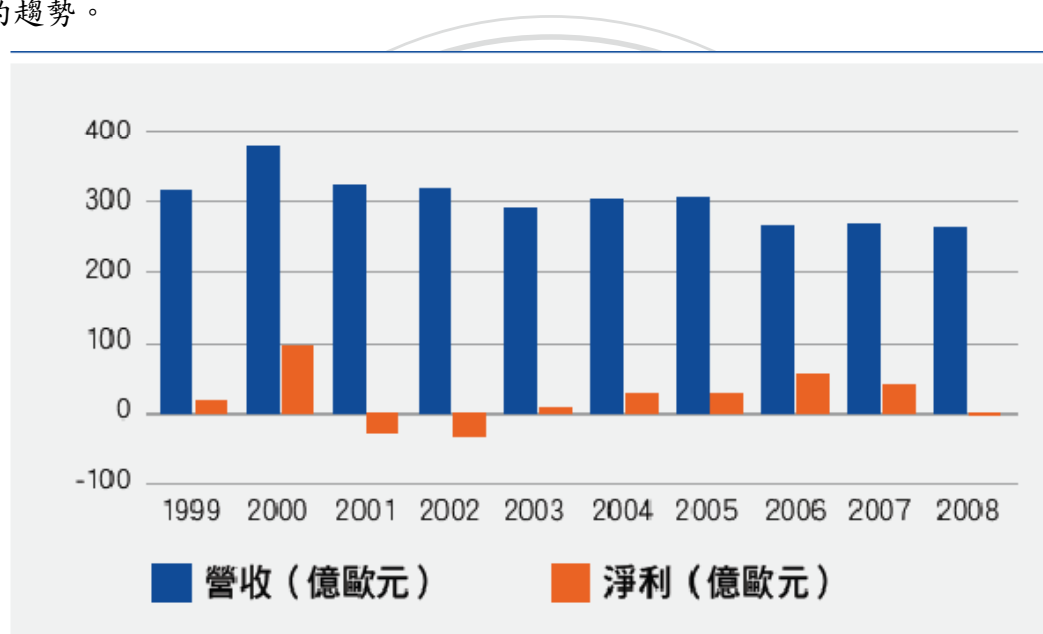


圖 26 Philips 公司 1999~2008 年營收對應淨利

資料來源：天下雜誌⁴⁸

⁴⁸ 同前註 39。

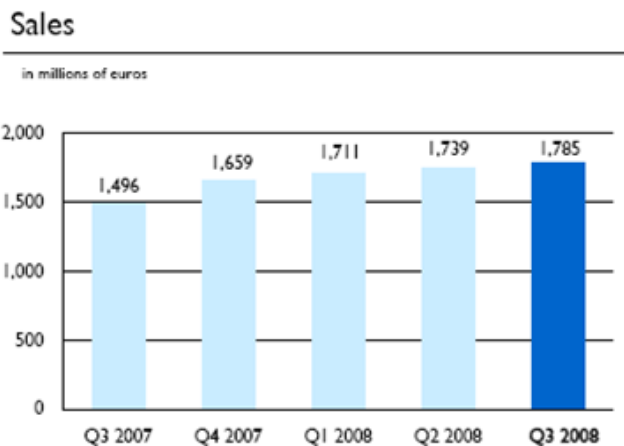


圖 27 Philips 公司照明事業部產品 2007Q3~2008Q3 銷售量

資料來源：Philips 公司財報

Sales, EBIT and EBITA 2008

in millions of euros unless otherwise stated

	sales	EBIT	%	EBITA ¹⁾	%
Healthcare	7,649	621	8.1	839	11.0
Consumer Lifestyle	10,889	110	1.0	126	1.2
Lighting	1,362	24	0.3	480	6.5
Group Management & Services	485	(701)	-	(701)	-
Philips Group	26,385	54	0.2	744	2.8

圖 28 Philips 公司照明事業部產品 2008 銷售量

資料來源：Philips 公司財報

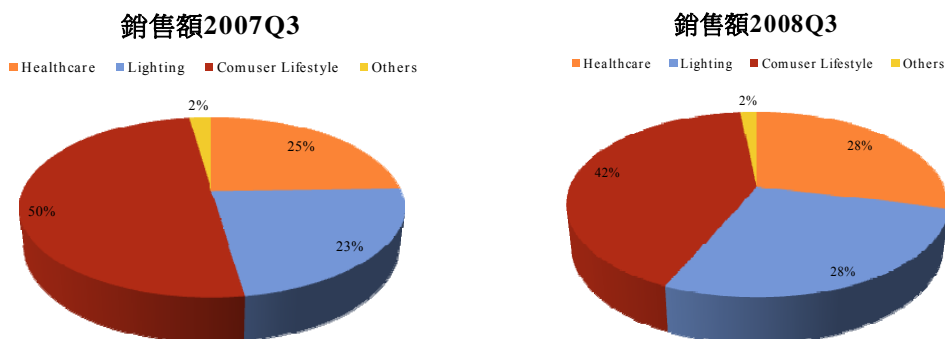


圖 29 Philips 公司三大事業部 2007Q3~2008Q3 銷售額比例變化

資料來源：本研究整理

肆、Philips 公司於 LED 照明產品研發規劃

Philips 公司在 2008 年投入 1,777 百萬歐元，2009 投入 1,631 百萬歐元於研發，其中在照明的部份，從投入研發成本從 6.7% 上升至 7%，其中針對照明事業部投入營收 5% 的研發經費，可見 Philips 公司對照明產品的研發沒有因為營收下降而減少，非常重視這照明領域的發展，如圖 30 所示，此外，Philips 公司的技術研發與產品設計據點四散全球，如圖 31 所示，其中主要的技術研發實驗室位於歐洲的荷蘭與德國，而主要的產品設計據點則位於歐洲荷蘭、亞洲與美國，透過全球的技術研發與產品設計據點支援，使得 Philips 公司在前瞻技術以及創新產品的能力大幅提昇，同時亦可以針對不同區域，研發或設計出與當地需求相關的產品，因此跨國研發的規劃是 Philips 公司在整體發展規劃中很重要的一環。

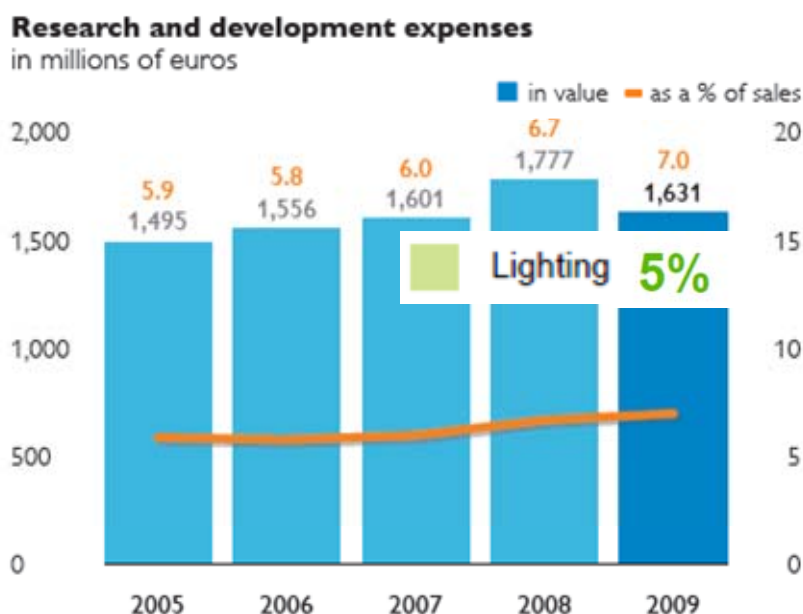


圖 30 2005~2009 年 Philips 公司研發費用

資料來源：Philips 公司財報

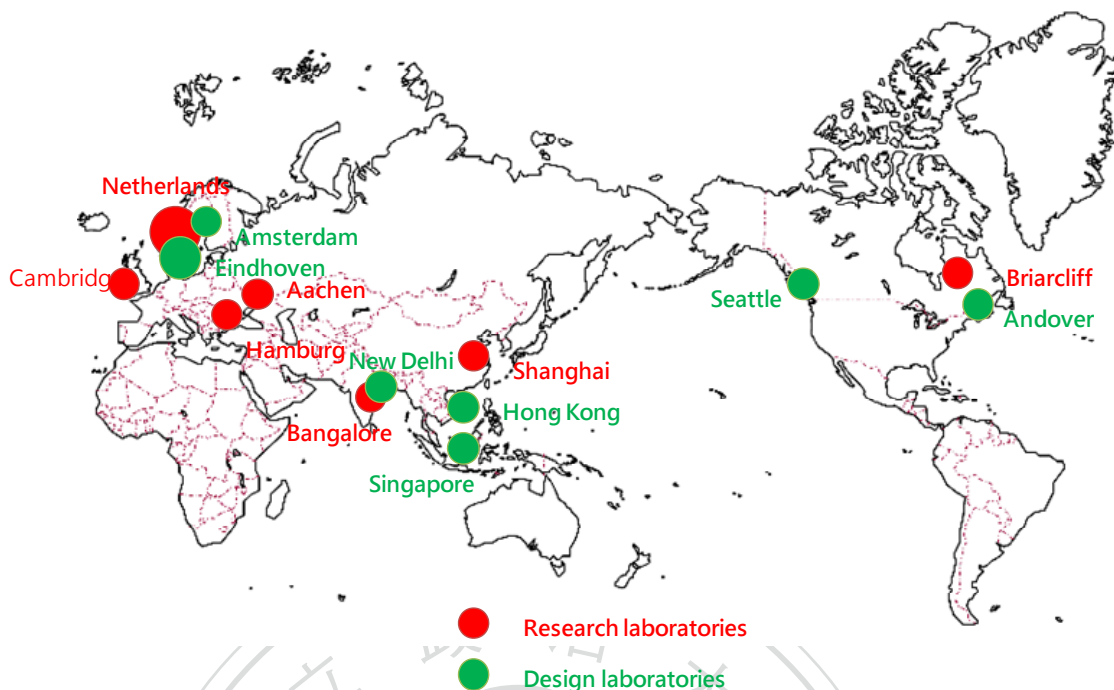


圖 31 Philips 公司技術研發與產品設計據點

資料來源：本研究整理

根據 Philips 公司的產品發展對應到 LED 照明產業顯示，Philips 公司於 LED 照明產業的研發可分為三階段⁴⁹，見下圖 32。第一階段為「綠色化」，把現有照明改換為高效照明，全面廢除白熾燈，改換成燈泡型螢光燈，並利用高效螢光燈取代原有螢光燈。這也是 Philips 公司等各大照明廠商和各國政府的現行措施。除此之外，使用照度感測器和人體感測器的照明系統也愈發重要。這種照明的智慧化能夠根據環境光線的強度和照明區域內是否有人來精密調節亮度，進一步減少耗電，按照早中晚各時段改變光線色調，調整光線帶給人的感覺。如果把照明耗電的耗電能力視為 100，則其中的 25 可以通過改進光源獲得，其餘大部分則可通過系統整體(包括控制)的改善來獲得。而改換能夠動態調節光線的照明系統，除了能進一步減少耗電，還可以提高照明的附加價值。

第二階段為「固體電路化」，綠色化之後的第二階段則是更換為 LED。LED 照明產業的熱絡使的 LED 滲透率快速提昇，但在 Philips 公司照明的概念裏，第二階段並不僅限于光源的 LED 化。大部分 LED 照明開發商都把重點放在光源開發

⁴⁹ 【綠色器件】飛利浦推進的照明革命全貌（一）：展示智慧照明方案，技術在線，網址：<http://big5.nikkeibp.com.cn/cgi-bin/cgi-bin/news/econ/49804-20100124.html>，線上檢索日期：2010 年 8 月 30 日。

上。而 Philips 公司則注重的是涵蓋從光源到光線控制的照明系統整體解決方案。這是因為，通過光線動態調節系統，LED 的性能可以更大程度地發揮出來。除了可以使用直流電、暫態點亮/熄滅外，當 LED 的驅動電壓降至每盞燈在 3V 左右後，就有望實現開關的簡化和更精密的控制，照明系統的完成度預計會更高。

第三階段的任務是超越以往對照明器具的「照亮」這一主要要求，創造新的應用。也就是尋找過去未曾想到的光線新用途，例如 2010 年上海世博會，Philips 公司於荷蘭館介紹「家庭農場」，通過 LED 構築封閉的生態系統，即是新應用的典範⁵⁰。



圖 32 Philips 公司照明產品研發三階段

資料來源：技術在線⁵¹；本研究整理

第二節 Philips 公司 LED 照明產業經營模式

本章節主要探討 Philips 公司於 LED 照明的經營模式，分別由 LED 照明產業

⁵⁰ Philips 最早在 2009 年發佈“家庭農場(Biosphere Home Farming)的概念，這個農場在分為 4~5 層的水槽中，在上兩層通過 LED 栽培根菜等各種植物和藻類，下層養魚等。而在 2010 年世博會的系統與其他的不同之處在於追加了魚等動物的培育環境，是一個整體幾乎封閉的生態系統。具體工作原理是，將通過植物光合作用產生的氧氣送到魚的水槽中，從魚的水槽中出來的二氧化碳供應給植物。LED 等的驅動能量能源採用甲烷，因此除了定期追加家裏的廚房垃圾等外，還設想形成幾乎自動運轉的生態系統。

⁵¹ 同前註 43。

動態與靜態作資料統整與結構化，其中，動態探討包括有投資併購、供應鏈架構、共同研發及策略聯盟、專利授權模式及專利侵權訴訟。

壹、投資併購

一、併購

Philips 公司最早投入 LED 產業大概是在 2005 年 3 月。當時 Lumileds 為擴大產品銷售，和 Future Electronics⁵² 共同成立了 Lumileds Future Electronics。同年 8 月，原即由 Philips 公司和 Agilent 合資成立的 Lumileds，因 Agilent 欲將業務切割，專注於公司其他毛利率較高之業務，由 Philips 公司買下 Agilent 手中對 Lumileds 所有持股，Philips 公司對 Lumileds 股權控制達到 96.5%。2006 年 12 月，Philips 公司將剩餘握在員工信託基金的 3.5% 股權也全數買下，達到百分百持股，並將 Lumileds 更名為 Philips 公司 Lumileds LED Lighting。

Philips 公司 2006 年～2009 年對於照明事業部的重視也反應在其他的併購行為上，Philips 公司於近五年內花了數 10 億歐美元在 LED 相關廠商的併購活動上，如圖 33 所示。包括有：

1. 2006 年 7 月 7 日併購了 Bodine，Bodine 成立於 1962 年，為緊急照明燈安定器和特殊照明解決方案製造業的廠商，提供的服務包括建築物管理系統相關的整合及可控式緊急照明解決方案，以及客製化 LED 驅動產品⁵³；
2. 2007 年 2 月 6 日，Philips 公司向私募基金公司 CVC Capital Partners 併購 PLI (Partners in Lighting International)，該公司將併入 Philips 公司的分公司 Koninklijke Philips 公司 Electronics NV 內⁵⁴，PLI 為歐洲一家專門製造家用燈具的廠商，旗下有許多知名品牌廠如 Massive、Cucina 與 Aqua... 等⁵⁵；
3. 2007 年 6 月 8 日，Philips 公司併購加拿大公司 TIR system，TIR system 是一家擁有固態照明控制技術的廠商，其產品包括 LED 電源、數位控制產品與白

⁵² Future Electronics（富昌電子）為一家專門從事代理和行銷各式電子元件的公司。

⁵³ Philips acquires Bodine, a leading player in emergency lighting sector, Philips 官方網站，網址，<http://www.newscenter.philips.com/main/standard/about/news/press/archive/2006/article-15470.wpd>，線上檢索日期：2010 年 8 月 30 日。

⁵⁴ Partners in Lighting International N.V., Bloomberg Businessweek，網址：<http://investing.businessweek.com/research/stocks/private/snapshot.asp?privcapId=13589416>，線上檢索日期：2010 年 8 月 30 日。

⁵⁵ Philips to acquire PLI, the leading European player in home luminaires, Philips 官方網站，網址，http://www.lighting.philips.com/gl_en/news/press/sector/2006/acq_pli.php?main=global&parent=4390&id=gl_en_news&lang=en，線上檢索日期：2010 年 8 月 30 日。

光調控產品...等⁵⁶；

4. 2007 年 8 月 24 日，Philips 公司併購 Color Kinteics，Color Kinteics 為一家 LED 照明系統的製造商，併購後將該公司則更名 Philips 公司 Solid-State Lighting Solutions⁵⁷；
5. 2007 年 12 月 26 日，Philips 公司併購北美最大照明產品經銷商 Genlyte，併購後將該公司則更名 Philips 公司 Lighting Business Unit Professional Luminaires North America，Genlyte 旗下有眾多品牌，包括 Alkco、Allscape、Ardee、Canlyte、Capri/Omega、Carsonite、Chloride Systems、Crescent、D'ac、Day-Brite、Gardco、Guth、Hadco、Hanover Lantern、High-Lites、Hoffmeister、Lam...等，同時 Philips 公司透過 Genlyte 經銷商、建築師及設計師的密集通路，將 LED 等固態照明技術引入北美市場⁵⁸；
6. 2009 年 2 月 27 日，Philips 公司併購義大利公司 Ilti Luce，Ilti Luce 公司創建於 1989 年，總部設在義大利都靈市，並已成為歐洲專業從事建築師設計室內照明解決方案的大型 LED 製造商之一，設計建築物的 LED 室內照明，如商店和博物館⁵⁹；
7. 2009 年 2 月 27 日，Philips 公司併購澳洲公司 Dynalite，Dynalite 為一家提供照明控制產品的公司⁶⁰；
8. 2009 年 4 月 1 日，Philips 公司併購紐西蘭公司 Selecon，Selecon 主要業務為販售劇院與舞台照明產品⁶¹。

⁵⁶ Philips acquires TIR Systems; a Canadian manufacturer of Solid State Lighting modules, Philips 官方網站，網址，<http://www.newscenter.philips.com/main/standard/about/news/press/article-15742.wpd>，線上檢索日期：2010 年 8 月 30 日。

⁵⁷ Philips to acquire Color Kinetics to strengthen leading position in Led lighting systems, components and technologies, Philips 官方網站，網址，<http://www.newscenter.philips.com/main/standard/about/news/press/article-15801.wpd>，線上檢索日期：2010 年 8 月 30 日。

⁵⁸ Philips to acquire Genlyte for \$2.7 bln, Reuters, 網址：<http://www.reuters.com/article/idUSWEB935220071126>，線上檢索日期：2010 年 8 月 30 日。

⁵⁹ 飛利浦宣佈已收購意大利 LED 設計公司 Ilti Luce SpA, LEDinside, 網址：http://www.ledinside.com.tw/news_philips_LED_20090227，線上檢索日期：2010 年 8 月 30 日

⁶⁰ Philips acquires lighting controls company Dynalite in Australia, Philips 官方網站，網址，http://www.newscenter.philips.com/main/standard/about/news/press/20090325_dynalite.wpd，線上檢索日期：2010 年 8 月 30 日。

⁶¹ Philips acquires Selecon; a key provider of professional theatrical and architectural lighting solutions, 網址，http://www.newscenter.philips.com/main/standard/about/news/press/20090401_selecon.wpd，線上檢索日期：2010 年 8 月 30 日。

併購公司	LUMILEDS	bodine	Partners in Lighting	TIR System	COLOR KINETICS	Genlyte	ilti Luce SpA	dynalite	PHILIPS Strand Selecon
國別	美國	美國	歐洲	加拿大	美國	美國	義大利	澳洲	紐西蘭
併購日期	2005.11	2006.7	2007.2	2007.6	2007.8	2007.11	2009.2.27	2009.3.25	2009.4.1
相關產品	LUXEON power LED LED die SuperFlux SnapLED	LED power supply LED driver	LED Outdoor lighting CUCINA Kitchen lighting LED lamp	LightMark tunable light source White light	LED lighting system lighting controller Power/data supply	LED lighting Ending products	Architecture lighting	Color Touch Screen Programmer	Spot light

圖 33 2005~2009 年 Philips 公司的併購行為與併購廠商簡介

資料來源：本研究整理



圖 34 2005~2009 年 Philips 公司的併購公司區域分佈

資料來源：本研究整理

因此本研究將 Philips 公司所併購之公司對應到照明事業部之組織架構，可以發現每一子公司都有加入併購的公司的專業能力而加速該子公司的發展，而組織分工亦非常明確，LED 系統控制的專業技術交給 Color Kinetics 與 TIR System，而與 LED 照明與傳統照明相關的公司，美國照明燈具的製造、通路與品牌則給 Genlyte、歐洲照明燈具的製造、通路與品牌則給 PLI，其餘公司則依照自身之專

業能力給予各分公司技術支援，其中包括 LED 元件的製造 Lumileds 可提供 LED 予 LED 照明模組與系統，而支援單位(Group Management & Services)可為各事業部門提供各種的加值服務，如智慧財產資源規劃與前瞻或共通技術研究...等。

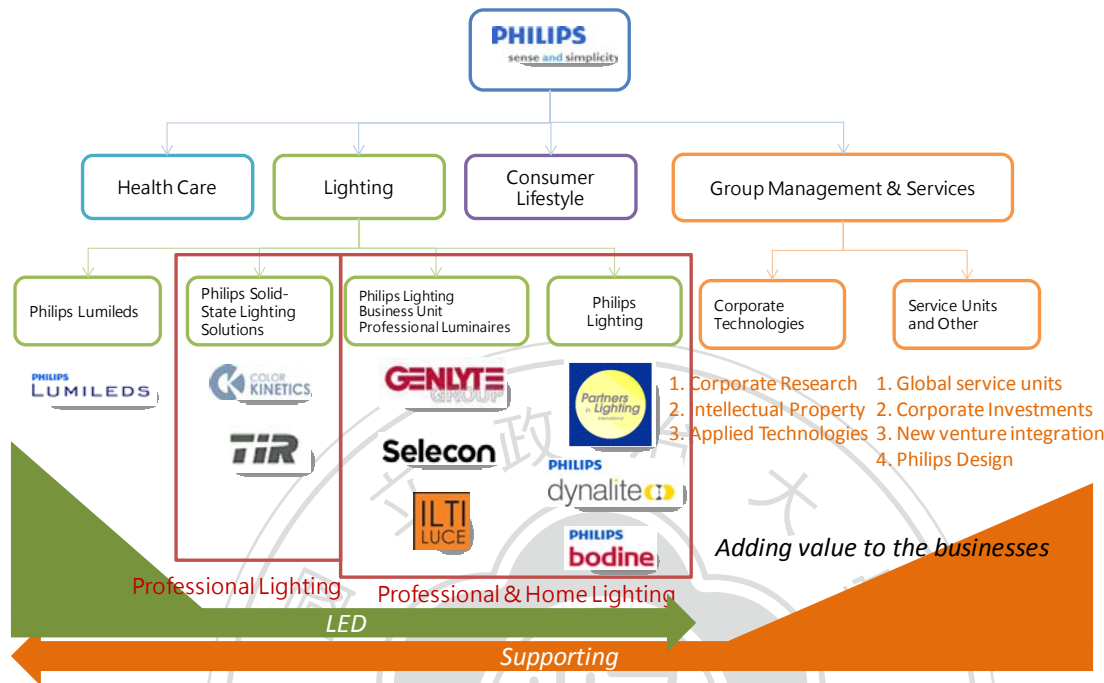


圖 35 2005~2009 年 Philips 公司的併購行為對應組織架構

資料來源：本研究整理

二、共同研發及策略聯盟

Philips 公司實行策略聯盟於 LED 晶片與封裝段，主要是以 Lumiled 為主體。Lumileds 和其他廠商的合作始於仍在 HP 底下的光電部門時，即和東芝共同開發出以磷化鋁鎵銦(InGaAlP)製成之 LED，即為一般所稱的四元高亮度 LED。2002 年，和 Samsung、Mitsubishi、Philips 公司一起發展採用 RGB 白光的 LED 技術，產品主攻 LCD TV 背光源模組。2004 年 8 月，和 Sony 合作推出全球第一款以白光 LED 為背光源之 LCD-TV「QUALIA 005」液晶電視，將顯示技術又往前推進一步。Lumileds 並兩度與 Agilent 簽約，共同合作開發車用市場的照明解決方案，顯見其對車用市場的興趣⁶²。

而 Philips 公司於 2009 年 11 月 6 日加入中國國家半導體照明工程研發及產業聯盟⁶³中⁶⁴。Philips 公司的加入，使其成為進入中國半導體照明產業聯盟的首個非

⁶² 參考 LED 車頭燈散熱問題，工研院有解，經濟日報，E14 版，2007 年 6 月 13 日。

⁶³ 中國國家半導體照明工程研發及產業聯盟，成立於 2004 年 10 月，旨在通過“合作、共贏、創新、發展”，推進半導體照明的技術進步和產業化為目標。

中國的品牌企業。其中 Philips 公司與中國燈具大廠勤上光電集團雙方結成 LED 照明應用發展聯盟，由勤上光電集團承擔 Philips 公司 LED 照明產品全球技術研發中心和生產基地的運營等。Philips 公司也與玉晶光電合作，開發可在全中國道路上應用的 LED 照明及路燈模組，預計玉晶光電將採用 Philips 公司的 LED LUXEON Rebel 技術，並結合玉晶光電在鑄模設計和生產方面具有豐富的經驗，尤其擅長高精度光學元件的設計、開發和製造來開發 LED 路燈⁶⁵。Philips 公司透過與玉晶光電的共同研發行為來提昇本身再系統端的技術以及製造能力。

三、小結

針對 LED 照明的基礎技術 LED 晶粒與元件，Philips 公司除了在 2000 年左右通過與國際大廠 OSRAM、Cree、Nichia 與 Toyoda Gosei 進行交互授權解決專利侵權的問題外，在專利大戰過後，仍不停歇，繼續針對 LED 相關技術與各大廠商如 Samsung、Mitsubishi 與 Sony... 等共同研發與策略聯盟，期能提昇自身的 LED 技術，並將研發成果與經驗轉化使用在 LED 照明上。

Philips 公司一進入 LED 照明市場後，積極地透過併購的方式，於 2005~2007 年共併購了 9 間 LED 照明相關公司。從上游研發與製造 LED 晶片與元件公司 Lumileds，到中游 LED 照明控制廠商 Color Kinetics、TIR system、Bodine 與 Dynalite，以及下游 LED 燈具製造商 PLI、Genlyte 與 Selecon，將 LED 照明產業鏈上的的關鍵公司納入旗下，對本身 LED 照明產品線進行垂直整合，證明 Philips 公司除了強化 LED 照明系統應用端領域的技術外，對於 LED 照明產品的供應鏈關係亦投入相當大的精力。除了硬體產品外，Philips 公司甚至併購照明設計服務公司 Ilti Luce，其目的在於不僅僅只販售「照亮」的產品，而是希望能夠全套的 LED 照明設計服務。

而 Philips 公司進軍亞洲的策略則不透過併購的方式，目前是以策略聯盟與共同研發的方式建立關係。Philips 公司加入中國國家半導體照明工程研發及產業聯盟，並與聯盟內的廠商共同進行 LED 照明技術的研發，以及提供相關增進 LED 產業的發展。在台灣則與玉晶光電合作，結合玉晶光電在光學設計與生產技術，

⁶⁴ 荷蘭飛利浦(Philips)加入中國半導體照明產業聯盟，華翼網，網址：
<http://newsbig5.chinesewings.com/cgi-bin/h.cgi?id=cv11068446114>，線上檢索日期：2010 年 8 月 30 日。

⁶⁵ 飛利浦與玉晶光合作 LED 路燈，2010 年初上路，網址：
<http://www.funddj.com/KMDJ/News/NewsViewer.aspx?a=bf6107f0-b8b8-44b9-8270-ea2667ac5d8>，線上檢索日期：2010 年 8 月 30 日。

第四章 Philips 公司及其 LED 照明產業經營模式

開發 LED 照明及路燈模組，藉此方式提昇製造 LED 路燈的能力以因應目前各國推行 LED 路燈的計畫。



貳、供應鏈架構

一、LED 照明產業供應鏈

在上一章我們已將產品技術結構對應到 Philips 公司旗下 LED 相關公司，可以得出下圖 36 的 LED 照明產品供應鏈架構，其中 LED 上、中、下游的製作部份的可以說是由 Lumileds 所包辦，其中 Lumileds 於 2001 年委託台灣廠商「一詮」，代工生產白光導線架。2004 年為拓展 Lumileds 在日本的市場，和 Marubeni Corporation 成為合作夥伴，由 Marubeni Corporation 協助 Lumileds 在日本的晶片市場業務。2006 年授權豐藝電子在台灣、中國和香港銷售 LED 模組產品，以及授權 Future Lighting Solutions (FLS)⁶⁶代理以 LUXEON® 應用的所有 LED 產品。

而在應用端的控制和系統組裝則主要是由併購的公司 Color Kinetics、TIR system... 等公司負責。同時間，Philips 公司藉此機會開始吸收 Color Kinetics、TIR system... 等公司原先的 OEM 廠商，將這些廠商納入自己的的供應鏈體系，如

表 17 所示，OEM 廠商主要可以分為五大項產品業務，包括建築照明 (Architectural Lighting)、娛樂與劇場照明 (Theatrical and entertainment lighting)、水中照明 (Water Lighting)、消費性照明 (Consumer Products)，以及其他類型照明，如醫療照明 (Medical lighting) 與廣告照明 (Outdoor Advertising)... 等，其中可以看到這些 OEM 廠商多以建築照明 (共 12 家) 與娛樂與劇場照明 (共 12 家) 為主。

此外，在最下游的製造與銷售，Philips 公司併購了 PLI、Genlyte 等照明燈具製造與品牌大廠，透過這些大廠，Philips 公司可擴張供應鏈，並增加銷售通路，使得 LED 產品能夠加速滲透到消費者所購買的照明產品內。

⁶⁶ Future Lighting Solutions 為 Future Electronics (富昌電子) 的一個部門。

第四章 Philips 公司及其 LED 照明產業經營模式

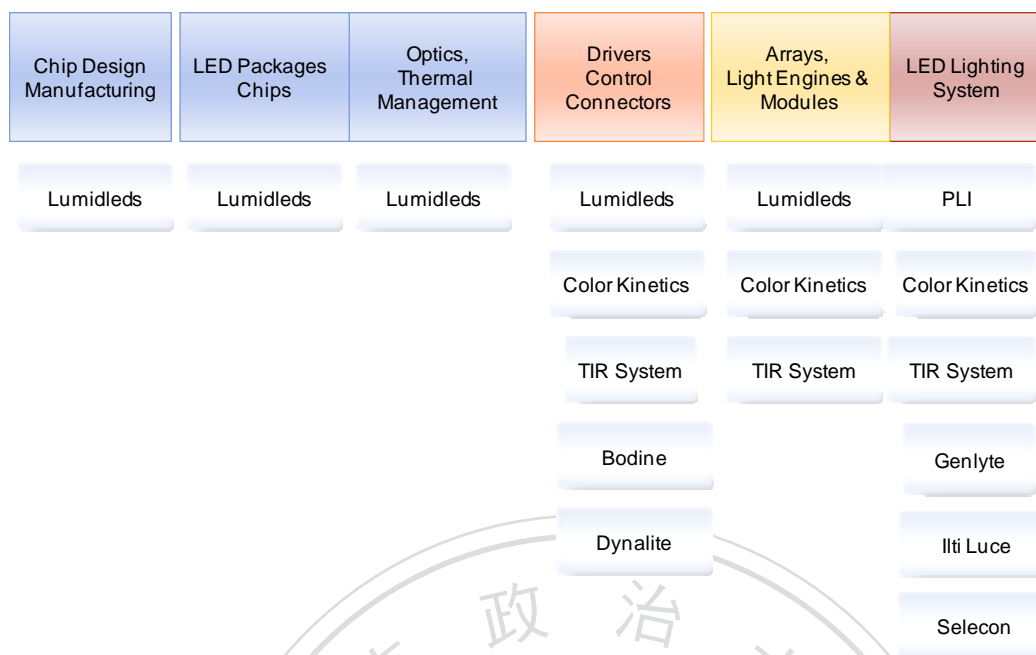


圖 36 Philips 公司 LED 照明供應鏈架構

資料來源：本研究整理

表 17 Philips 公司照明系統 OEM 廠商列表與產品領域統計

主要業務	Architectural Lighting	Theatrical and entertainment lighting	Water Lighting (SPA, Pool)	Consumer Products	Others
OEM 廠商名單	3G Lighting	Element Labs	Hayward Pool Products	S.C. Johnson	Mikohn Gaming Corporation
	NorthStar Lighting	Altman Lighting	Balboa Instruments	Cepia, LLC	Ergo
	FC Lighting	Robe Show Lighting	Jandy	Kohler	ARRI
	Litecontrol	High End Systems	Wesco Fountains	Schonbek	B/E Aerospace
	LED Works	Spectrum Manufacturing	Crystal Fountains	TouchTunes	TRUMPF GmbH & Co. KG
	Design Plan	Charlotte International Partners, Inc.			Prosys
	Luxtek	CHAUVET			
	YYZ Systems	Lighting & Electronics, Inc.			

主要業務	Architectural Lighting	Theatrical and entertainment lighting	Water Lighting (SPA, Pool)	Consumer Products	Others
	Dialight Corp.	Dialight Corp.			
	Duo-Gard	Main Light Industries			
	City Theatrical	Zylight			
	iLight Technologies	Martin Professional			
總計	12	12	5	5	6

資料來源：本研究整理

二、小結

因為 LED 在低功率、低亮度照明市場(交通號誌燈、裝飾燈...等)日漸飽和，表示許多廠商都投入了許多資本進入照明市場，也加速了整個 LED 照明產業的發展。藉此機會 Philips 公司開始研究調查這些廠商是否符合公司的需求，並透過併購或授權的方式將之納入 Philips 公司的供應鏈體系，如此看來，Philips 公司的確是正在從第二階段往第三階段的路線前進著，即讓 LED 照明能夠透過對 LED 的控制與設計，使 LED 照明能有更多的應用。最明顯的例子即 Philips 公司從 2005 年獲得 Lumileds 的完全操控權開始，便不斷地併購其他 LED 照明廠商以獲取其 LED 光源和控制技術，尤其得當相當數量的專利，經過統整後形成一包集中授權的的包裹對外授權。更從其所併購的公司來看，Philips 公司很明顯欲在 LED 照明部份達到垂直分工整合，並持續強化下游應用端的部份。同時間，藉由與 OEM 廠商和併購的燈具廠商，使得 Philips 公司在 LED 照明系統產品的供應鏈關係更加強大。Philips 公司期能建立穩定的供應關係，擴張 LED 照明市場，藉此減少 LED 照明產業的發展時程，達到規模經濟，使得 Philips 公司在這幾年投資在 LED 產業所花費的人力、物力與財力能夠在最短時間內發揮獲利效益。

。

參、專利授權模式

本節將會以 Philips 公司 LED 授權模式為中心點，並依據其所提供的授權方案和專利內容作比對，最後作一統整分析。

一、授權方案簡介

本授權方案發布日期為 2008 年 6 月，本研究於 2008 年年底於 Philips 公司官方網站上擷取之內容得知授權方案主要目的如下：

1. 授權方案是以 Color Kinetics 固有的授權方案作延伸，目的為速照明市場的成長⁶⁷。
2. 方案中技術以 LED 照明控制為主⁶⁸。

另外授權主內容主要分為：

1. 授權產品適用範圍

- 一般照明(General lighting)
- 建築照明(Architectural lighting)
- 劇院照明(Theatrical lighting)

2. 授權照明光源類型

- 單色照明(single color luminaire)
- 可調變式白光照明(tunable white luminaire)
- 變化式彩色照明(color changing luminaire)
- LED 燈泡樣式翻新(retrofit bulbs)

這裡我們針對授權產品適用範圍所提到的三種照明作定義如下表 18，其中建築照明和劇院照明主要是偏向娛樂用照明。

表 18 授權產品適用範圍定義

⁶⁷ ...extends the former Color Kinetics licensing program to enable faster growth of the Solid State Lighting market...

⁶⁸ ...share its IP on basic control inventions for LED-based luminaires through licensing...

General Lighting (一般照明)	Architectural/Theatrical Lighting (建築照明/劇院照明)
緊急照明 色彩控制照明 嵌壁式照明 街道照明 投光照明 景觀照明 攜帶式照明 ...	輪廓照明 裝飾照明 走道照明 戲院背光照明 舞台照明 水中/地板照明 ...

資料來源：本研究整理

接著我們定義授權照明光源類型，這部份在 Philips 公司授權方案中並沒有明確解釋授權照明光源，故在進行研究過程曾三次寫信給 Philips 公司詢問是否可以給明確之定義，但並未獲得回應，本研究只能自行對照明光源類型定義，使後續的分析能夠順利進行。以下為定義內容，並以圖 37 示意方便理解。

1. 單色照明-無法產生色彩變化的光源，即一般燈無法變化燈色，不論開關幾次都是相同的顏色。
2. 可調變式白光照明-可調變白光的亮暗度，例如圖 37 所示戶外大型看板，只能以白色至黑色變換其顏色。
3. 變化式彩色照明-可變換色彩的光源，舉個最簡單的例子紅綠燈，就是利用紅、黃、藍三色作色彩變換。
4. LED 燈泡樣式翻新-外觀造型變化，不過在 LED 燈泡樣式翻新這個類型，因為根據專利內容得知，幾乎沒有與燈泡設計相關的專利，故之後的分析將不會針對 LED 燈泡樣式翻新這部份作探討。

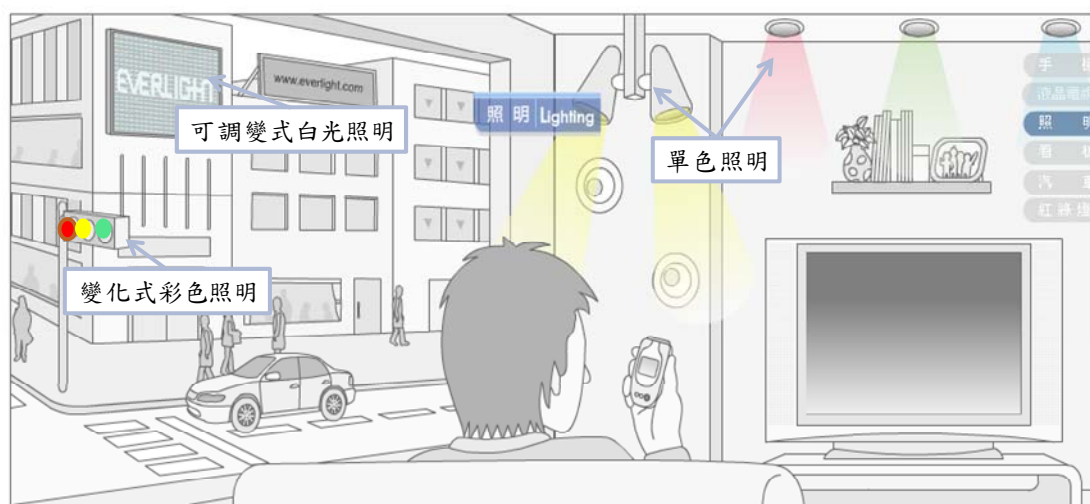


圖 37 授權照明光源類型定義

資料來源：億光電子;本研究整理

而根據使用不同類型的 LED 收取銷售額的 n% 權利金，如下表 19 可得知授權金佔銷售額的 3%~5%。

表 19 授權照明光源與權利金關係

LED price information	
單色照明 single color luminaire	3% of net selling price
可調變式白光照明 tunable white luminaire	4% of net selling price
變化式彩色照明 color changing luminaire	5% of net selling price
LED 燈泡樣式翻新 retrofit bulbs	5% of net selling price with minimum of Euro 0.25 per unit

資料來源：Philips 公司官方網站

二、授權光源類型對應專利分析

我們根據 Philips 公司授權專利的內容與授權光源的類型去做比對，希望能知道這些光源類型在這包專利中所佔的比例，結果如下表 20 所示，在照明類型新增了一個整合式照明，整合式照明式屬於分類時較不易區分會使用在何處的專利，例如電源技術可能可以使用在單色、白光、變化式彩色照明上面，或是利用單色、白光、變化式彩色照明組合成照明系統...等。而整體而言可以發現到主要的光源

類型為變化式彩色照明，其中 Color Kinetics 佔了 30 篇，而 Philips 公司 Solid-State Lighting Solutions, Inc. 事實上是 Philips 公司併購 Color Kinetics 後改名的公司，所以光是 Color Kinetics 產出與變化式彩色照明相關專利共有 35 篇。至於 Philips 公司本身的專利則是偏向單色照明的部份，TIR System 則是在整合式照明上有產出較多專利。我們注意到 U.S. Philips 公司 Corporation 在變化式彩色照明上亦產出了 5 篇專利，但是根據專利描述，這幾篇專利大多是使用在交通號誌上，而 Color Kinetics 的色彩變換技術是應用在娛樂、建築...等變換速度較快的控制，換句話說，交通號誌的色彩變換速度相對於應用在娛樂或是建築上的控制技術較為簡單。而 LED 燈泡樣式翻新因為在這包專利中並沒有看到類似的設計專利，因此在這邊我們就不多做討論。

而表 21 則將授權照明適用範圍與專利之間的分佈做一個分析，其中以娛樂、建築照明相關的專利較多，其次則為交通號誌和小產品⁶⁹，「全」則指的是適用的範圍包含所有的情況。

表 20 授權照明類型與專利分佈關係圖

公司名稱/照明適用類型	照明系統			
	整合式照明	單色照明	可調變式白光照明	變化式彩色照明
Color Kinetics	9	4	2	30
Koninklijke Philips Electronics N.V.	9	13	2	2
Lumileds Lighting U.S. LLC	2	3	0	4
Philips Electronics North America Corporation	5	2	0	1
Philips Solid-State Lighting Solutions, Inc.	3	0	1	5
U.S. Philips Corporation	1	2	0	5
TIR Systems Ltd.	5	0	0	3

資料來源：本研究整理

表 21 授權照明適用範圍與專利分佈

⁶⁹小產品如手電筒、手機、桌燈...等。

公司名稱/適用範圍	全	交通工具	娛樂、建築...	水中	交通號誌	LCD	※小產品
Color Kinetics &	6	2	9	1	1	0	2
Philips Solid-State Lighting Solutions, Inc.	3	0	2	0	0	0	4
Koninklijke Philips Electronics N.V.	0	1	3	0	0	2	1
Lumileds Lighting U.S. LLC	0	1	1	0	0	2	3
Philips Electronics North America Corporation	2	0	1	0	3	0	0
U.S. Philips Corporation	0	0	0	0	6	0	0
TIR Systems Ltd.	2	0	2	0	0	0	0
總計	13	4	18	1	10	4	10

資料來源：本研究整理

三、授權方案特別規定

由 Philips 公司官方網站上所提到的授權方式有兩種，第一種即是上兩節所提到的付 3%~5% 的授權金，另外一種則類似特別規定：「不用付權利金，可以直接和 Philips 公司或 OSRAM 購買 LED 元件，但是有個前提，那就是 LED 系統內元件必須全部使用這兩家公司所認證的元件才算數。」⁷⁰ 並且全部滿足下列認定範圍：

1. 任何 LED 照明模組內的元件(任何 LED 元件和 LED 元件與電路板所組合而成的照明模組) 必須是經過認證的⁷¹。
2. 任何驅動 LED 照明模組的元件必須是經過認證的⁷²。
3. 任何控制 LED 發光的元件必須是經過認證的⁷³。
4. 任何由認證的供應商所提供的元件所組合而成的照明系統，其系統內認證元件上供應商的商標必須是能夠識別的⁷⁴。

而所認證的供應商為 Philips 公司 和 OSRAM⁷⁵ 兩家歐洲照明大廠，在 Philips 公司

⁷⁰ Furthermore no royalties are due for LED based luminaires provided that all of the following conditions are met:

⁷¹ all LED light-engine modules (LEDs placed on one or more common circuit board(s) comprised in the luminaire are qualified components

⁷² all LED drivers comprised in the luminaire are qualified components

⁷³ all components, if any, for controlling the light output of the LEDs comprised in the luminaire are qualified components

⁷⁴ the trademark of the respective qualified supplier is identifiable on each qualified component assembled in the

⁷⁵ Qualified component shall mean an LED light-engine module (LEDs placed on one or more common circuit board(s)), an LED driver or any component for controlling the light output of an LED, sourced

於 6 月宣佈專利授權內容後，三個月後 Philips 公司和 OSRAM 便簽下本授權方案的交互授權合約，這也不是雙方在 LED 上進行交互授權了，早在 2007 年 1 月 Philips 公司與 OSRAM 共同簽訂了一份交互授權合約，其內容涵蓋了 LED 及 OLED 的專利授權。Philips 公司及 OSRAM 均在 LED 及 OLED 進行研發，並對研發成果的專利佈局，彼此之間都掌握了 LED 及 OLED 的關鍵技術，為了使得在產品生產及市場銷售時，不會受到對方的專利限制，而使得 LED 及 OLED 的產品無法推入市場，所以希望藉由此交互授權，來讓彼此在生產及銷售上不會互相限制對方，以加速 LED 及 OLED 產品推入市場中⁷⁶。

四、Philips 公司授權現狀探討

Philips 公司的授權模式啟動之後，截至目前已經超過 70 間 LED 相關公司加入此授權方案，以免除自身產品侵權的風險，而該些公司的產品主要涉及 LED 系統與控制技術，如下表 22 所示，被授權廠商產品位階在控制或是電源管理的數量有 35 間，而在 LED 模組或系統的廠商則有 57 間，廠商詳細資料請見附件一⁷⁷。舉例而言，歐洲照明大廠奧地利的 Zumtobel Group，即於 2009 年 5 月 17 日加入 Philips 公司的授權計畫，Zumtobel Group 代理的所有品牌將會成為合格產品，TridonicAtco 和 Ledon 公司(Zumtobel Group 旗下的 OEM 品牌)無需向 Philips 公司支付專利權使用費，而客戶也可享受這一品牌優勢⁷⁸。2009 年 6 月 17 日，位於香港的 LED 照明公司 Traxon Technologies 與其子公司 e:cue 宣佈正式加入 Philip 的授權機制⁷⁹。2009 年 7 月 8 日宣佈，American DJ 集團旗下子公司加入飛利浦的固態燈具和燈泡專利許可項目。專利授權簽訂後，American DJ 集團旗下的 American DJ Supply、Elation Lighting、Acclaim Lighting、Eliminator Lighting、A.D.J. Supply 等子公司可以使用 Philips 公司的所授權專利技術應用在自身產品上

directly or indirectly from a qualified supplier, carrying any of the qualified supplier's trademarks
Qualified suppliers are Philips and Osram

⁷⁶ Philips 在 OLED 照明之布局，工研院，網址：<http://college.itri.org.tw/TopicLearn.aspx?id=206>，線上檢索日期：2010 年 8 月 30 日。

⁷⁷ 本資料來源參照 Philips 官方網站，其資料有註明「Please note that the list of companies presented above are not necessarily a complete of list of all companies that currently have such license agreements.」，故被授權廠商數量可能不僅止於此。

⁷⁸ 飛利浦與 Zumtobel 就照明產品專利權問題達成協議，LEDinside，網址：http://www.ledinside.com.tw/news_Philips_LED_20090507，線上檢索日期：2010 年 8 月 30 日。

⁷⁹ Traxon 及其子公司加盟 Osram-Philips 產品專利交叉授權機制，LEDinside，網址：http://www.ledinside.com.tw/news_Traxon_LED_20090618，線上檢索日期：2010 年 8 月 30 日。

進行全球銷售⁸⁰。

表 22 產品技術結構對應授權廠商數量

產品技術結構	LED Device & Chips	Optics & Thermal Management	Drivers & Controller	LED Lighting System, Arrays, Light Engines & Modules
被授權廠商數量 *	1	3	35	57

* 因部份廠商產品分佈較廣，故授權廠商數量可能重複計算

資料來源：Philips 公司官方網站;本研究整理

四、專利授權分析

(一)專利家族分析

專利家族的資訊可應用於許多場所，例如專利家族可用於瞭解特定公司在各國的佈局市場（專利為屬地主義），以及了解一個專利的重要性，專利的申請與維護費用極高，因此若不是重要專利，企業也不會花費鉅額進行全球佈局。

本研究定義專利家族為廣義專利家族：廣義專利家族為一件專利後續衍生的不同申請案，包括分割案（ Division ）、連續案（ Continuation ）與部分連續案（ Continuation in Part, CIP ）等。也就是同一技術發明（通常指 claim 所揭露的內容）揭露後，後續所持續衍生的不同的專利申請情況（其他不同保護範圍的 claims ），因此同一技術創造後續所衍生其他發明，加上相關專利在其他國家所申請的專利組合，即是廣義專利家族。

目前(截至 2009 年 1 月)Philips 公司所提出的授權專利一共有 989 篇，包含各個國家專利，其中美國專利有 272 篇，而獲證專利有 128 件，如圖 38，本研究即先針對 128 件具代表性的美國專利作專利家族分析，先過濾在授權方案內技術相同或技術延伸的專利，以及瞭解各篇專利在各國的申請狀態。

⁸⁰ American DJ 集團加入飛利浦 LED 系統及驅動專利許可項目，，LEDinside，網址：
http://www.ledinside.com.tw/news_Philips_LED_20090709，線上檢索日期：2010 年 8 月 30 日。

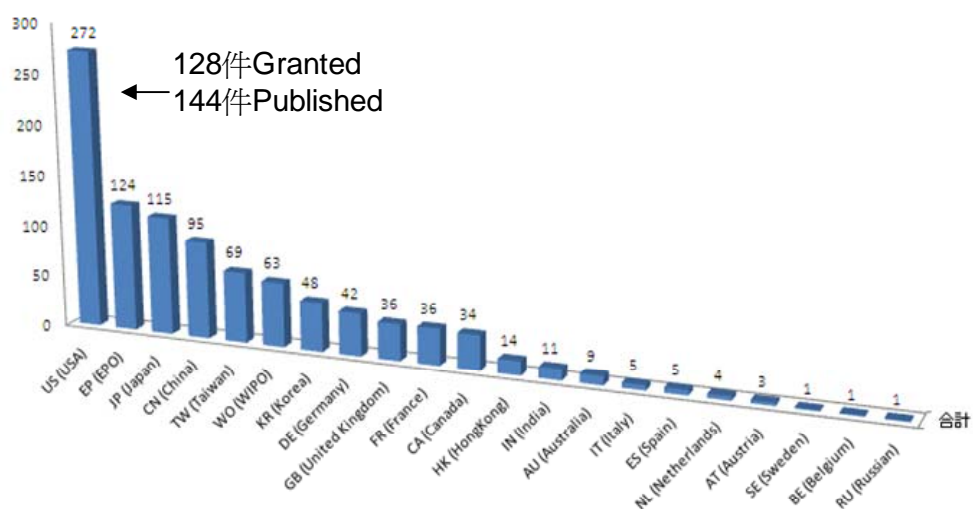


圖 38 Philips 公司授權方案內各國專利件數統計

資料來源：本研究整理

將 128 件美國專利整理專利家族後，可以得到共有 64 個專利家族，見附件二，這些家族內的所有專利在 Philips 公司授權 989 篇專利內共有 460 篇，美國專利共 171 篇(包含已獲証的專利及正在申請中的專利)，如圖 39 所示，基本上 989 篇專利扣掉其他未公開的專利和尚未加入專利合作條約(Patent Cooperation Treaty, 簡稱 PCT)⁸¹的國家專利，所剩下的 460 篇專利，已經可以成為 Philips 公司授權專利內容的代表，而根據專利統計所得到的結果，使本研究接下來對整個授權內容內技術部份的分析精確性大幅提昇。

⁸¹專利合作條約 (Patent Cooperation Treaty, 簡稱 PCT) 是一個國際多邊協定，是國際上在專利領域繼巴黎公約之後的另一重要條約。專利合作條約是在 1970 年於華盛頓制訂，1978 年正式實施，由「世界智慧財產權組織」(WIPO) 的「國際事務局」管理，總部設在瑞士日內瓦。目前的締約國共有 130 幾個，成員國涵蓋了全世界實行專利制度的重要國家，並包含「非洲地區智財組織」(ARIPO)、「歐亞專利公約」、「歐洲專利公約」、「OAPI 協定」等地區性的專利協定。PCT 為申請人申請外國專利提供了一條新的簡便途徑，因此日漸成為業界申請專利的主要途徑。藉由 PCT 的專利申請程序，申請人只要提出一次申請，使用一種語言、付一次費用，就可達到同時在眾多締約國申請專利的效果，而不需要分別處理各國繁複的申請程序。在進行 PCT 申請程序過程中所提供的「形式審查」、「國際檢索報告」以及「國際初步審查報告」，可以使申請人更了解其專利核准的可能性，因此有更好的基礎去評估是否繼續申請專利的程序。另一方面，如果在 PCT 申請程序中提出「國際初步 審查」要求的話，更可將進入各國審查(也就是「國家階段」(National Phase))的時間延後到優先權日起 30 個月後，屆時申請人就有了充裕的時間可以依據該項技術的市場價值，決定是否繼續申請專利、或是依據市場的狀況決定要在哪些國家進入「國家階段」。網址：http://www.ipnavigator.com.tw/news/news_view.asp?NewsID=20030422140523，線上檢索日期：2009 年 12 月 26 日。

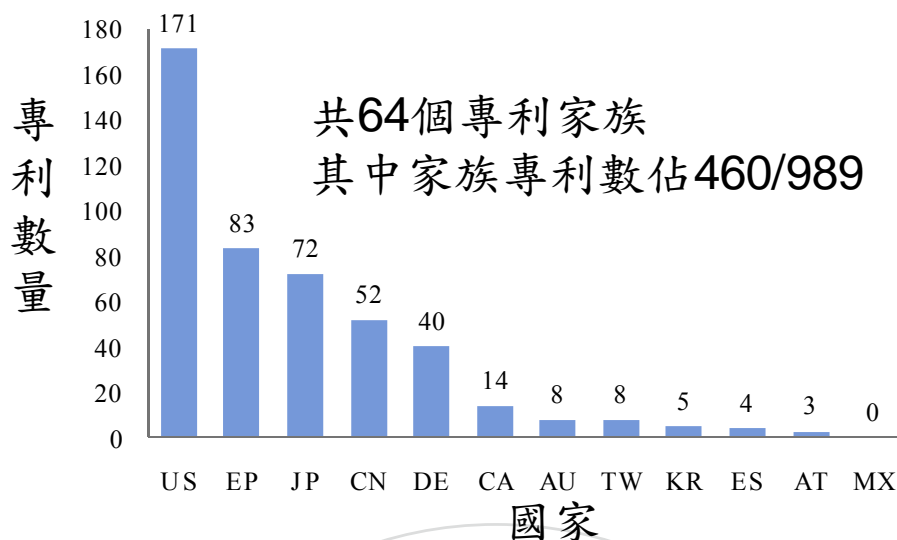


圖 39 Philips 公司授權方案 128 篇美國專利之專利家族統計

資料來源：本研究整理

接著我們再針對專利家族統計資料作更進一步分析，下圖 40 為 128 篇美國專利專利家族數量與分佈國家數之關係，其中我們將分佈 9 個和 10 個國家的專利內容列於下表 23，共有四篇專利，分別為 US Pat. No. 5,909,429、US Pat. No. 6,016,038、US Pat. No. 6,234,648 和 US Pat. No. 6,580,309，US Pat. No. 5,909,429 專利內容是關於外部控制部份，US Pat. No. 6,016,038 是關於 LED 照明模組內部控制技術，US Pat. No. 6,234,648 關於 LED 照明系統如何將多個 LED 進行混光控制，而 US Pat. No. 6,580,309 則是關於 LED 模組的電源技術。值得一提的是 US Pat. No. 6,016,038 這篇專利，這篇專利本身共有 259 篇專利家族，在 Philips 公司授權 989 篇專利內共有 137 篇，而 US Pat. No. 6,016,038 則是專利家族的族長，其專利權人為 Color Kinetics，根據這樣的結果，這篇專利的重要性已可得而知，Color Kinetics 很多技術和專利都是從此篇專利作延伸的。待之後的章節本研究針對技術結構作更深入的分析後，對 US Pat. No. 6,016,038 會有更深入的探討。

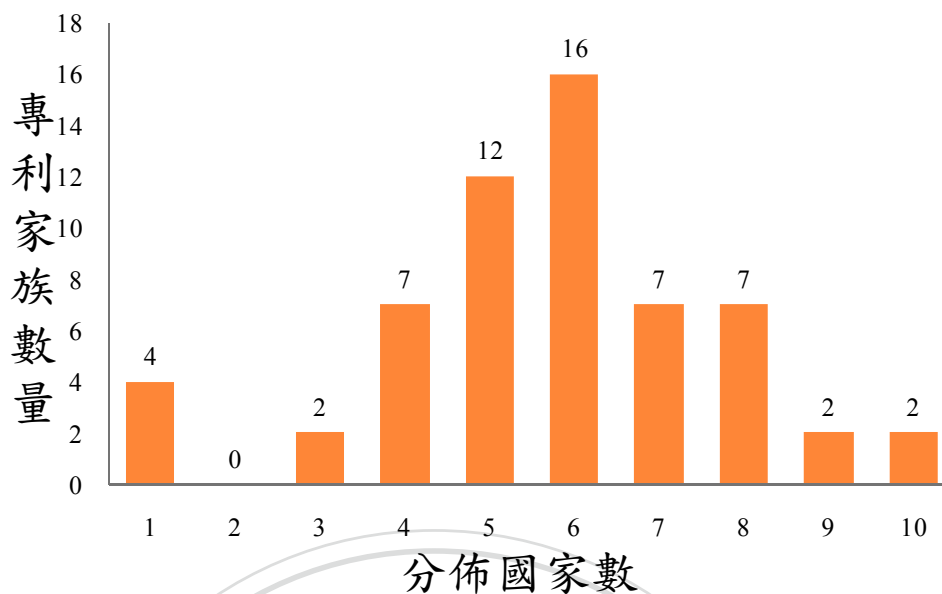


圖 40 128 篇美國專利之專利家族數量與分佈國家數關係圖

資料來源：本研究整理

表 23 分佈 9 個和 10 個國家之專利

Patent NO.	Title	date	Assignee
US5909429	Method for installing a wireless network which transmits node addresses directly from a wireless installation device to the nodes without using the wireless network	1996	Philips Electronics North America Corp.
US6016038 (專利家族259 篇, 137/989)	Multicolored LED lighting method and apparatus	1997	Color Kinetics Incorporated
US6234648	Lighting system	1999	U.S. Philips Corporation
US6580309	Supply assembly for a LED lighting module	2001	Koninklijke Philips Electronics N.V.

資料來源：本研究整理

(二) LED 專利分析

本節將會把 Philips 公司這次授權的內容做專利技術拆解，並詳細分析這包專利的主要技術，用以了解這些技術在照明產業鏈和價值鏈的定位。而在第一章本研究已經對這包專利進行過專利家族分析，由分析的結果得知這包專利中的 128 篇美國專利佔有很大的分量，因此接下來本研究將會針對這 128 篇美國專利做分析與探討。

(三) LED 照明產品技術結構定義

在第一章我們有稍微提過 LED 照明系統的技術結構，這裡將會做更詳細的定義，首先我們將 LED 照明系統分成兩個區塊 LED 照明模組(LED lighting module)

和系統控制單元(System control unit)，如圖其中照明模組由光源(light osurce)、控制迴路(control circuit)、散熱元件、感應器...等所組成，光源即 LED 發光的部份，而所謂控制迴路指的是內部光源控制，包含驅動 IC(Driver ICs)、電源電路(Power supply circuit)、和彩色控制器(Color controller)...等，如圖 42 所示，而系統控制單元則是系統外部控制，系統控制單元則可以在細分為使用者介面(user interface)、通訊元件(communication unit)和處理單元(processing unit)，如圖 43 所示，所謂使用者介面為我們之前提到演唱會中舞台上光源顏色不斷地變換，由後台操作人員負責控制時所使用的控制介面，可能包含有線的使用者介面或是無限的使用者介面，通訊元件則是負責將訊號從使用者介面傳送到處理單元的一個平台，而處理單元是將訊號轉換(single transform)或是外部訊號切換(switch)的一個元件。

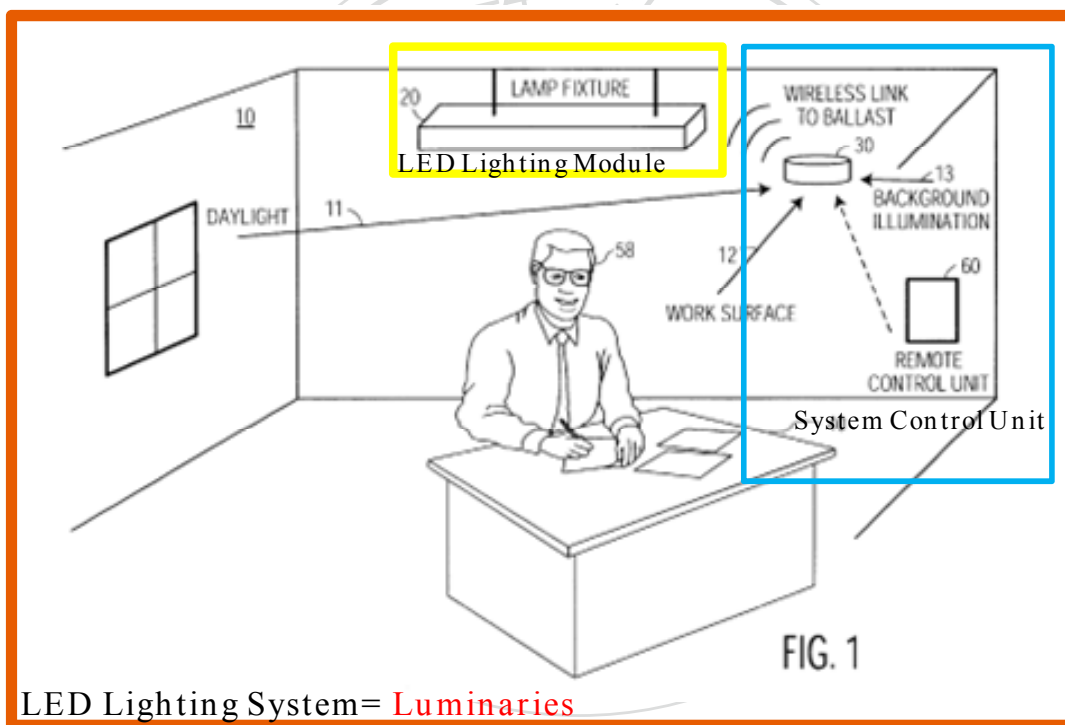


圖 41 LED 照明產品技術結構第二階

資料來源：本研究整理

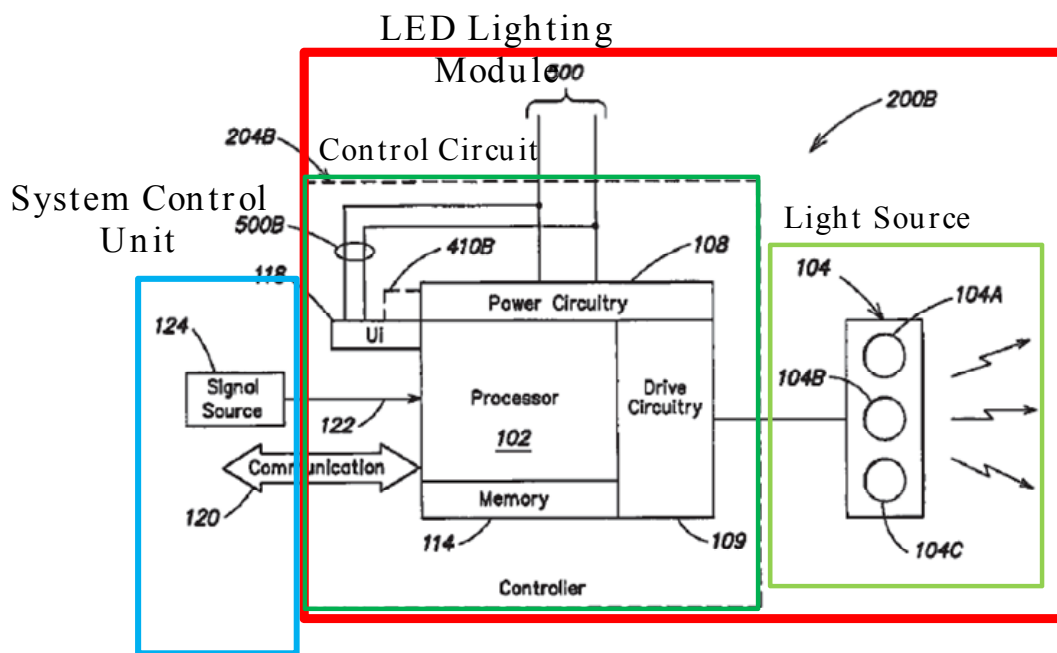


圖 42 LED 照明產品技術結構第二階-LED 照明模組

資料來源：本研究整理

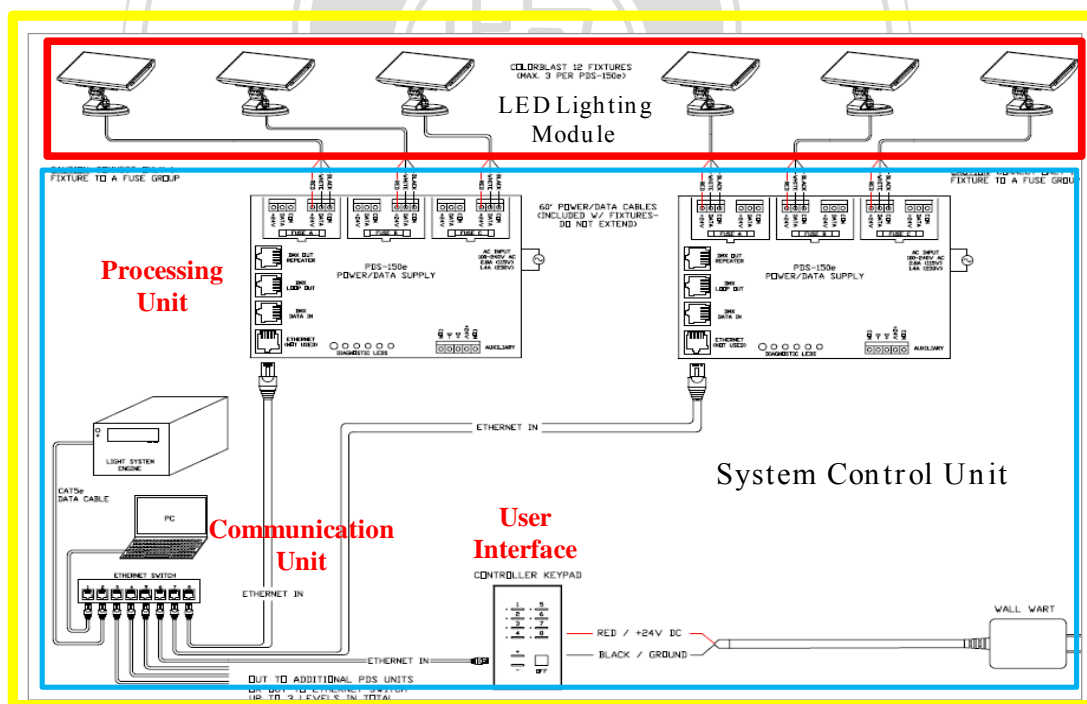


圖 43 LED 照明產品技術結構第三階-系統控制單元

資料來源：本研究整理

(四)授權專利分析

在進行專利分析的過程中，我們發現到 LED 照明系統之專利技術集中在 LED 照明模組的光源和內部控制電路，而外部控制單元則是以使用者介面和通訊元件為主，如下表 24 所示。首先我們根據第二階的 LED 照明模組和系統控制單元進行專利分析，請見

表 25，Color Kinetics 在 LED 照明模組所產出的專利共用 38 篇，若再加上被併購後更名的 Philips 公司 Solid-State Lighting Solutions, Inc.，兩間公司所產出的專利一共有 46 篇，其他公司如 Philips 公司和 TIR System 也是以 LED 照明模組的專利居多。另外我們可以發現到 Color Kinetics 從 1997 年開始專利申請是一直持續沒有間斷的，甚至被併購後也一直都有專利申請和產出，代表 Color Kinetics 對於 LED 照明技術有不斷研發的能力。

再觀察 LED 照明產品技術結構第三階，更深一層了解到 Color Kinetics 主要的技術是在 LED 照明模組的內部控制電路。此外，幾乎所有的公司在控制電路部份都有專利產出，如表 26，由此可證這包專利符合 Philips 公司所宣佈，主要是以 Color Kinetics 的授權作延伸，並以 LED 控制技術為主。同樣的，Color Kinetics 從 1997 年開始內部控制電路的專利申請是沒有間斷的，反觀 Philips 公司的內部控制專利從 2001 年開始就沒有產出，但是藉由併購 Color Kinetics 和 TIR System 後，立刻延伸本身的控制技術專利數量。

表 24 LED 照明產品技術結構關係表

產品技結構			
第一階	第二階	第三階	第四階
LED Lighting System			
	LED Lighting Module		
		Fixture	
			Optics
		Light Source	
			RGB Mix
			White-Phosphor
			White-Chip
		Heat Sink	
		Control Circuit	
			Signal Receiver
			Processor
			Micro Controller
			Driver IC

產品技結構			
第一階	第二階	第三階	第四階
		Sensor	
		Power Supply	
			AC-DC Converter
			DC-DC Converter
			power controller
		Switch	
		Protection Circuit	
	System Control Unit		
		User Interface	
			Wired
			Wireless
		Communication Unit	
			Wired
			Wireless
		Processing Unit	

資料來源：本研究整理

表 25 LED 照明年代、技術、專利數量表-第二階

公司/技術/年代	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	總計
Color Kinetics Incorporated		1	7	2	4	8	9	7	6	3		47
LED lighting Module		1	5	2	4	7	6	4	6	3		38
System Control Unit			2			1	3	3				9
Koninklijke Philips Electronics N.V.				1	5	19	4	2	2			33
LED lighting Module				1	3	16	3	2				25
System Control Unit					2	3	1		2			8
Lumileds Lighting U.S. LLC					1	2	1	3	2			9
LED lighting Module					1	2	1	3	2			9
Others						1				1		2
LED lighting Module						1			1			2
Philips Electronics North America Corp.	1		1	5	1							8
LED lighting Module			1	4	1							6
System Control Unit	1			1								2
Philips Solid-State Lighting Solutions, Inc.				1		2		1	2	3	2	11
LED lighting Module				1		1			2	2	2	8
System Control Unit						1		1		1		3
Siemens Technology-To-Business Center, LLC											1	1
LED lighting Module											1	1
Spectrum Kinetics						1						1
System Control Unit						1						1
TIR Systems Ltd.							1		2	4	1	8
LED lighting Module									1	4	1	6
System Control Unit							1		1			2
U.S. Philips Corporation		1	3	3	1							8
LED lighting Module		1	3	2	1							7
System Control Unit				1								1
總計	1	2	11	12	12	33	15	13	15	10	4	128

資料來源：本研究整理

表 26 LED 照明年代、技術、專利數量表-第三階

公司/技術節點/年代	1996	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	總計
Color Kinetics Incorporated		4	1	3	7	7	4	3	2		31
Communication Unit		2					1				3
Control Circuit		2	1	2	3	4	1	1	1		15
Light Source				1	3			2	1		7
User interface					1	3	2				6
Koninklijke Philips Electronics N.V.			1	2	9	1		1			14
Communication Unit				1							1
Control Circuit				1	7						8
Light Source			1		2	1					4
User interface								1			1
Lumileds Lighting U.S. LLC								1			1
Control Circuit								1			1
Philips Electronics North America Corp.	1	1	4	1							7
Control Circuit			3								3
Light Source		1		1							2
User interface	1		1								2
Philips Solid-State Lighting Solutions, Inc.			1		1				1	1	4
Control Circuit					1				1		2
Light Source			1							1	2
TIR Systems Ltd.									2		2
Control Circuit									2		2
U.S. Philips Corporation		1	2	1							4
Control Circuit		1	1	1							3
Light Source			1								1
總計	1	6	9	7	17	8	4	5	5	1	63

資料來源：本研究整理

(五) 關鍵專利與技術

經過前兩節的專利分析後，我們得到其中一篇專利可以說是 Color Kinetics 的關鍵專利，也就是在專利家族分析的時候有注意到的美國專利 US Pat. No. 6,016,038，此篇專利的專利家族非常龐大，一共有 295 篇專利，這些專利都由 US Pat. No. 6,016,038 作延伸，例如 US Pat. No. 6,788,011、US Pat. No. 6,806,659、US Pat. No. 6,234,645，其中有 137 篇專利是包含這次 Philips 公司授權專利包內，以美國專利為例，獲證的有 54 篇，公開的共有 31 篇，而其次申請數量較多的則是歐洲專利。這篇專利的主要技術是-色彩變換技術 (Multicolored light source in computer controlled network)⁸²，利用 Color Kinetics 所設計的外部(透過網路與介面)與內部控制迴路對 LED 的色彩變換進行控制，如下圖 44 所示。而這篇專利的

⁸² US Pat. No. 6,016,038, Multicolored LED lighting method and apparatus, **Abstract**「The systems and methods described herein relate to LED systems capable of generating light, such as for illumination or display purposes. The light-emitting LEDs may be controlled by a processor to alter the brightness and/or color of the generated light, e.g., by using pulse-width modulated signals. Thus, the resulting illumination may be controlled by a computer program to provide complex, predesigned patterns of light in virtually any environment.」

主要發明人為 George G. Mueller 和 Ihor Lys，這兩位發明人也是當年成立 Color Kinetics 這間公司的共同創辦人，目前兩位都因為併購的關係轉移到 Philips 公司底下工作，並繼續從事 LED 的研究，持續產出專利，如表 27，其中 Ihor Lys 獲選為 2008 年美國國家年度發明人⁸³，是個非常高的榮譽。

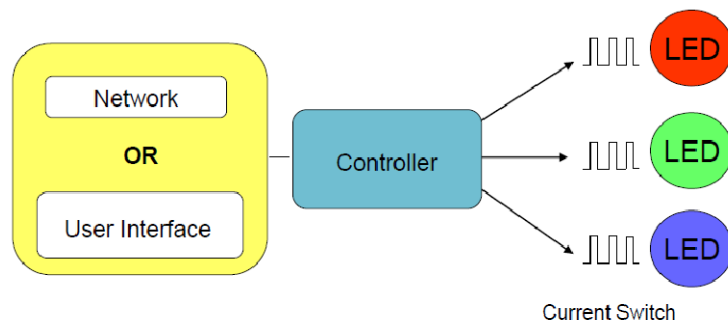


圖 44 US Pat. No. 6,016,038 技術示意圖

資料來源：Philips 公司官方網站

表 27 關鍵專利 US Pat. No. 6,016,038 主要發明人與產出專利數量

發明人	發明期間	在philips產生專利	在CK產生專利
George G. Mueller	1997~2008	12	54
Ihor Lys	1997~2008	12	76

最後我們將專利分析結果歸納整理後，將授權包的技術對應到 LED 照明產品技術結構上，可以得到下圖 45 紅色字體所示，可以得知這包授權的專利，內含技術主要可以囊括三個照明產業鏈的位置：系統控制(Drivers, Control, Connectors...)、照明模組(Arrays, Light Engines, Modules...)和照明系統(Lighting system)，也就是 LED 偏向後端應用的技術。

資料來源：本研究整理

83 Philips' Ihor Lys Named 2008 USA National Inventor of the Year for SSL Breakthrough, LEDinside, 2008 年 6 月，網址：

http://www.ledinside.com/Philips%27+Ihor+Lys+Named+2008+USA+National+Inventor+of+the+Year+for+SSL+Breakthrough_20080604，線上檢索日期：2010 年 8 月 30 日。

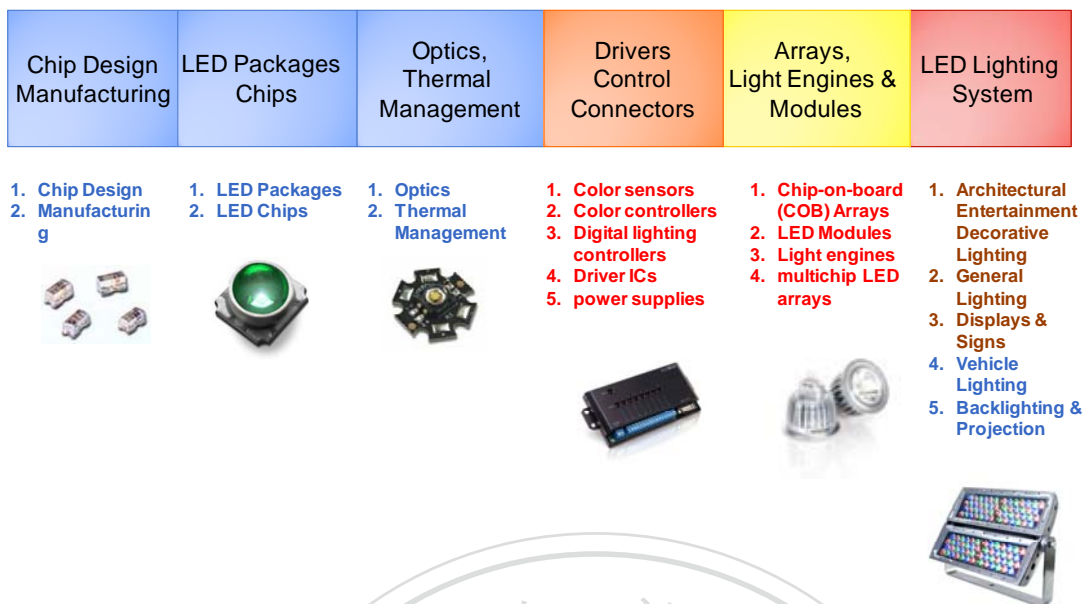


圖 45 Philips 公司授權技術所對應之技術結構位置圖

資料來源：本研究整理

六、小結

Philips 公司的授權模式從授權方案來看，主要是可分為四種類型，這四種類型各有不同的授權金計算方式，被授權者可依照自身所製造的產品選擇授權方式，但 Philips 公司也提供另一種選項，即若欲使用到 Philips 公司所授權的專利技術，可利用購買 Philips 公司或 OSRAM，以及該兩照明大廠的認證的元件或產品，就不需要付授權金，但需注意一特別規定：「不用付權利金，可以直接和 Philips 公司或 OSRAM 購買 LED 元件，但是有個前提，那就是 LED 系統內元件必須全部使用這兩家公司所認證的元件才算數。」而授權方案內的專利之家族分佈以美國、歐洲與日本專利申請為多，專利技術以 LED 照明控制技術為主，可使用在娛樂、建築以及交通號誌...等照明應用，因此是以 RGB 色彩變換以及白光的調變技術為大宗。

肆、專利侵權訴訟

Philips 公司的 LED 相關侵權訴訟從 2000 年至今約有 22 件，本研究擷取其中較重要的訴訟進行調查與分析，並區分 LED 晶片與 LED 照明兩個訴訟類別說明。

一、LED 晶片相關訴訟

Philips 公司的 LED 晶片訴訟主要由子公司 Lumileds 進行。而 Lumileds 的訴訟

糾紛可追溯自 1999 年 8 月，Relume Corporation⁸⁴向 HP、Philips 公司等共六家公司提起專利侵權訴訟，包括由 HP 和 Philips 公司合資成立的 Lumileds 在內，也列為被告之一。Relume 認為被告等的產品侵害其 US Pat. No. 5,661,645 和 US Pat. No. 5,783,909 號專利。Lumileds 否認有任何產品侵權外，並提起專利無效之訴，以專利的前案向法院控訴該系爭專利無效。經法院審理，判定系爭專利確為無效，原告 Relume 敗訴。

此後，Lumileds 針對台廠開始發起訴訟。2001 年 8 月，Lumileds 對當時的國聯提起專利侵權訴訟，系爭專利為 US Pat. No. 5,008,718，此案後以和解收場，國聯並因此成為 Lumileds 在台灣唯一授權製造四元高亮度 LED 的廠商。國聯並於 2005 年併入晶電，該合併案中晶電為存續公司。

Lumileds 與 Nichia 的訴訟則於 2002 年 10 月 28 日達成和解。2005 年 7 月，美國哥倫比亞大學教授 Neumark，同時向四家 LED 廠商，Lumileds、OSRAM、Cree 與 Toyoda Gosei 提起專利侵權訴訟，系爭專利為 US Pat. No. 4,904,618、US Pat. No. 5,252,499，此案目前未搜尋到任何判決結果。

而 Lumileds 首次向晶電提起訴訟，發生在 2002 年 11 月，系爭專利仍為 US Pat. No. 5,008,718，同時將晶電客戶之一的 Citizen 也列為被告。經過協調，Citizen 率先和 Lumileds 和解，後於 2004 年 7 月，晶電在 US Pat. No. 5,008,718 專利部份也與 Lumileds 和解，Lumileds 並授權晶電其他的四元 LED 專利。然而，2005 年 11 月，Lumileds 再次向國聯和晶電在 ITC 和加州地方法院提起訴訟，認為晶電和國聯產品侵犯其專利。此次爭執的產品侵權，Lumileds 認為不在其先前授權範圍內，系爭專利為 US Pat. No. 5,008,718、US Pat. No. 5,376,580 與 US Pat. No. 5,502,316，Lumileds 也遞出禁制令的申請並認為晶電和國聯⁸⁵此次乃蓄意侵權應加重賠償。2007 年初，ITC 已初步判定 Lumileds 三項專利為有效可實施，而侵權之三項產品中，僅其中一項侵犯 US Pat. No. 5,008,718 中的兩項請求，然而上述決定於 2007 年 5 月時又被 ITC 自己所推翻，改認定晶電的三項產品皆對 Lumileds 的權利造成侵害，並禁止相關產品進口至美國。於 7 月時，Lumileds 也針對禁制令一事，向所有其他相關的廠商發出通知，提醒廠商美國海關已禁止輸入任一項晶電的侵權產品。晶電同一時間也向 ITC 和 CAFC 提出上訴，並要求暫停禁制令。但 CAFC

⁸⁴ Relume 為從事研發製造 LED 的公司，目前產品也囊括 LED 路燈，資料來源：Relume Technologies 網站：<http://www.lumecon.com/>，線上檢索日期：2010 年 8 月 30 日。

⁸⁵ 晶電於 2005 年 12 月和國聯合併，合併後晶電為續存公司，晶電成為唯一之應訴方。

僅接受上訴申請。ITC 和 CAFC 皆駁回了晶電關於暫停禁制令的要求。面對禁制令無法被暫停的窘境，晶電改以新產品 Phoenix Series 和 Aquarius Series 輸入美國，並強調新產品無侵權之虞，將不受禁制令之限制與影響。

Lumileds 很快地也對晶電的動作發佈新聞稿回應，再次提醒與通知廠商，美國海關並無發現晶電新產品沒有侵權，仍舊有可能落入禁制令的範圍。10 月 15 日，晶電向美國地方法院正式提起訴訟，以阻止 Lumileds 的不公平競爭和 Lumileds 一直以來對晶電業務推廣的持續干擾。此處特別要注意的是 Lumileds 從 2002 年開始作為訴訟武器的 US Pat. No. 5,008,718 專利，該專利申請日為 1989 年 12 月 18 日⁸⁶，有效期限將至。為了在專利過期前從中獲得最大利益，推測其可能是 Lumileds 近幾年積極以此提起訴訟之原因。2007 年 10 月，美國 Honeywell 公司對 Lumileds 和 Cree 兩大廠提出訴訟，標的為 US Pat. No. 6,373,188 專利，Honeywell 表示 Philips 公司的 LED 照明產品在製造、販售過程中都侵犯了該專利權，產品應用範圍包括汽車、緊急照明系統、通用照明系統、商業照明和閃光燈。相關訴訟歷程如下圖 46 所示。

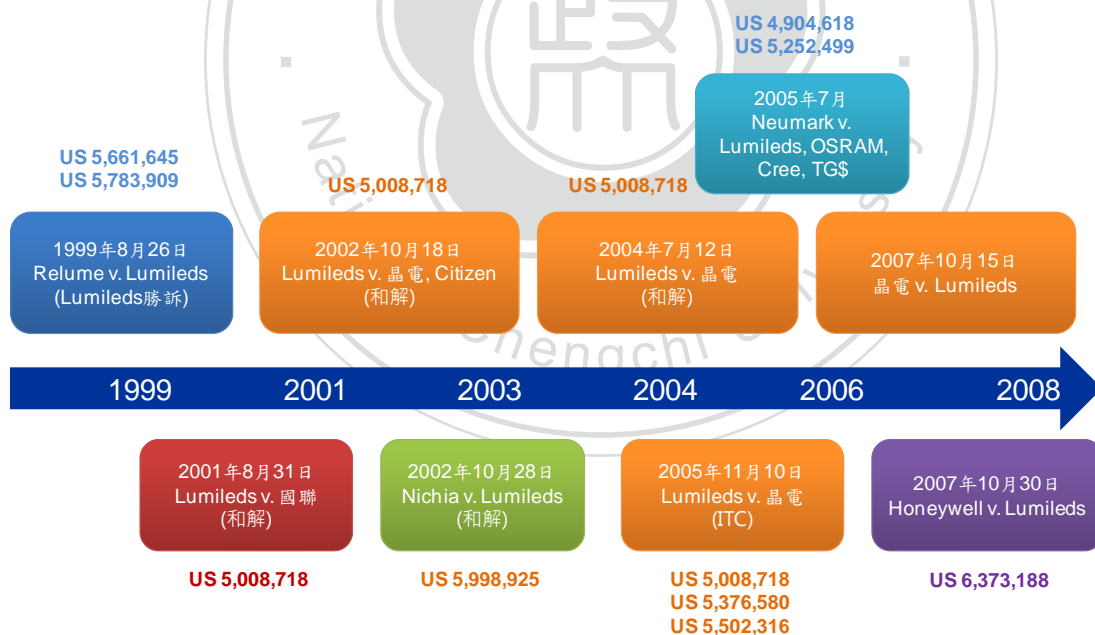


圖 46 Philips 公司 Lumileds 相關訴訟

資料來源：本研究整理

二、LED 照明相關訴訟

除了在 LED 晶片的訴訟外，與 Philips 公司相關的 LED 照明訴訟生在照明科

⁸⁶ 同前註 33。

學集團 (Lighting Science Group Corporation, LSG) 與 Philips 公司之間。這場專利紛爭始於 2008 年 2 月，當時 Philips 公司一紙訴狀將 LSG 告上麻塞諸塞州聯邦法院，Philips 公司控告 LED effects (後為 LED Holding 併購又與 LSG 合併) 侵害 Philips 公司 Solid-State Lighting Solutions (原 Color Kinetics) 5 篇專利，這場專利戰由此爆發。隨後 2008 年 3 月，LED effects 在加州控告 Philips 公司不公平競爭和竊取營業秘密。2008 年 6 月 Philips 公司欲將在 Sacramento, California Superior Court 的訴訟轉移到 Eastern District of California 審理但遭 federal court 發回。LSG 在接到 Philips 公司於 Massachusetts District Court 控告 LSG 侵害 2 項專利，2008 年 9 月 22 日立即到 Eastern District of California 控告 Philips 公司的 US Pat. No. 7,250,774 專利無效，且 LSG 並無侵權。2008 年 9 月 26 日 Philips 公司宣稱 US Pat. No. 7,250,774 和 US Pat. No. 6,697,448 遭 LSG 侵權且 LSG 所販售的 26 項產品侵害其專利 (色彩變換技術)。

直到 2009 年 9 月 LSG 與 Philips 公司宣佈通過一項綜合性協議，解決雙方之間的商業與智財權糾紛。該協議規定，LSG 將獲取 Philips 公司的 LED 燈具及改造燈泡項目的專利授權，而 Philips 公司將會對 LSG 進行有限的產權投資。這種商業關係將涉及到相互的採購以及 LED 元件和產品的供應。此外，Philips 公司對 LSG 的 500 萬美元投資將採用可轉換債券的形式，轉換為 LSG 計劃發行的優先股。該協議還免除了以往所有的索賠，包括所有專利侵權索賠，兩公司間所有的訴訟案並將因此和解，兩家公司相關訴訟歷程整理於表 28 如下所示。

表 28 Philips 公司與 LSG 訴訟歷程

日期	主要案情	法院
February 19, 2008	Philips 公司控告 LED effects (後為 LED Holding 併購又與 LSG 合併) 侵害 Philips 公司 Solid-State Lighting Solutions (原 Color Kinetics) 5 篇專利	United States Massachusetts District Court
March 7, 2008	LED effects 控告 Philips 公司不公平競爭和竊取營業秘密	Sacramento, California Superior Court
March 19, 2008	LED effects 將 LED Holding 加入原告行列	Sacramento, California Superior Court

日期	主要案情	法院
April 18, 2008	Massachusetts District Court 命令除專利相關訴訟繼續審理外，其餘專利不相關訴訟則不審理遞延 6 個月	United States Massachusetts District Court
June 3, 2008	Philips 公司欲將在 Sacramento, California Superior Court 的訴訟轉移到 Eastern District of California 審理但遭 federal court 發回	Sacramento, California Superior Court
July 9, 2008	LED Effects and LED Holdings 宣稱並未侵權且認為系爭專利無效	United States Massachusetts District Court
September 23, 2008	LSG 在接到 Philips 公司於 Massachusetts District Court 控告 LSG 侵害 2 項專利，立即到 Eastern District of California 控告 Philips 公司的 Pat. No. 7,250,774 專利無效，且 LSG 並無侵權	United States District Court for the Eastern District of California
September 26, 2008	Philips 公司宣稱 Pat. No. 7,250,774 和 Pat. No. 6,697,448 遭 LSG 侵權	United States Massachusetts District Court
September, 2008	Philips 公司宣稱 LSG 所販售的 26 項產品侵害其專利 (色彩變換技術)	
October 7, 2008	Sacramento, California Superior Court 初步發布 Philips 公司禁止使用在前述不公平競爭和營業秘密中的相關資訊	Sacramento, California Superior Court
September, 2009	雙方達成和解	

資料來源：本研究整理⁸⁷

於 2010 年 3 月 23 日，Philips 公司於美國麻州地方法院提出侵權訴訟，主張 Pixelrange 與 James Thomas Engineering 兩家照明公司，侵犯了 Philips 公司所擁有的 6 項專利(US Pat. No. 6,250,774、US Pat. No. 6,016,038、US Pat. No. 6,150,774、US Pat. No. 6,806,659、US Pat. No. 6,788,011 與 US Pat. No. 6,975,079)，據其訴狀所述，Pixelrange 的產品型號：PixelMax, PixelPar, PixelLine, PixelBrick, and PixelArc，

⁸⁷ LSG Quarterly Report，線上檢索日期：2009 年 9 月 30 日。

侵犯了 Philips 公司的 6 項專利。同時也要求美國國際貿易委員會(International Trade Commission , ITC)發出永久禁制令 (Exclusion Order)及永久停止令(Cease and Desist Order)⁸⁸，目前該案仍在法院審理中⁸⁹。

三、小結

關於 LED 晶片的專利相關糾紛與歷程，可見下圖 47。國際大廠於 2000 年左右紛紛以交互授權解決，Philips 公司則在與國際大廠之間的戰爭平息後，開始對其餘廠商打訴訟戰略，特別是對台灣的廠商晶電毫不手軟，於 2002 年至 2007 年，不斷用訴訟手段干擾晶電產品的銷售，特別是使用 US Pat. No. 5,008,718 專利作為武器，希望能在該專利過期前從中獲得最大利益。反觀 LED 照明產品(指系統與控制部份)的侵權訴訟較少，Philips 公司首先解決與 LSG 之間的訴訟糾紛，經過雙方多次協商，終於 2009 年達成和解。而經過上述階段後，Philips 轉換一種策略，改採策略聯盟或併購的方式，尋找合作的對象，提昇自身研發技術，或將併購後取得的專利包裝後，採用授權的方式給下游廠商，直到 2010 年 3 月，Philips 公司終於展開 LED 照明之專利侵權訴訟，向 Pixelrange 與 James Thomas Engineering 兩家照明公司提出訴訟。

⁸⁸ 美國國際貿易委員會 337 調查中的救濟方式，除普遍禁制令(General Exclusion Order)或有限禁制令(Limited Exclusion Order)外，美國聯邦貿易委員會還可以裁決停止令(Cease and Desist Order)。停止令可以單獨使用，也可以與禁制令同時使用。停止令是命令特定的當事人停止銷售或以其他方式利用進口到美國的被訴侵權的產品，其效力及於美國境內。停止令與禁制令的作用不同，禁制令是防止侵權產品進入美國，停止令則是針對已經進口到美國的產品，禁止繼續銷售和使用。

⁸⁹ LED 照明裝置侵權，菲利浦提告 Pixelrange 等公司，科技產業資訊室，2010 年 3 月 25 日，網址：http://cdnet.stpi.org.tw/techroom/pclass/2010/pclass_10_A055.htm，線上檢索日期：2010 年 8 月 30 日。

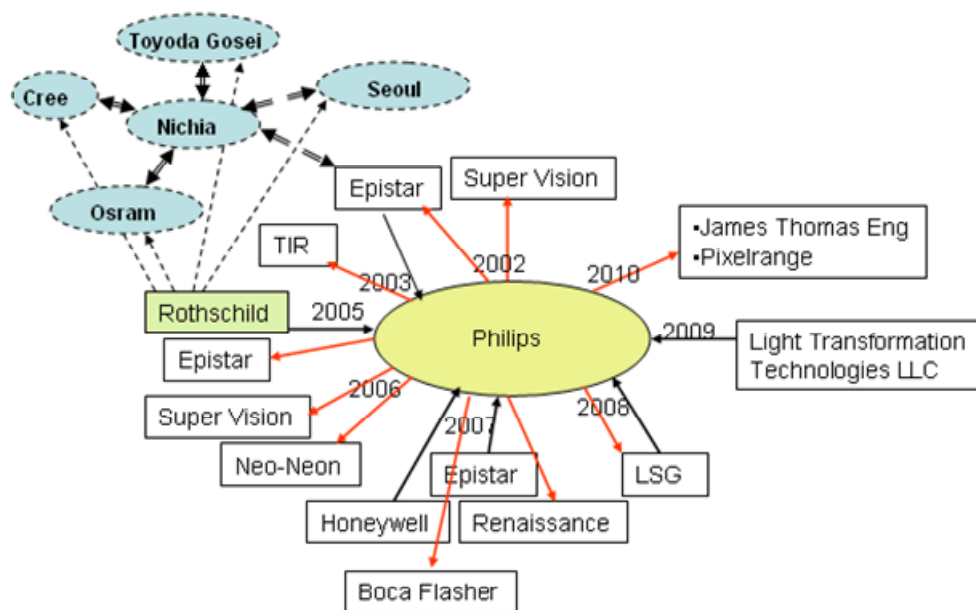


圖 47 Philips 公司 LED 相關訴訟歷程

資料來源：科技產業資訊室⁹⁰

⁹⁰ 同前註 88。

第五章 Philips 公司 LED 照明產業經營模式與發展策略探討

第一節 Philips 公司 LED 照明發展時程

自從 Nichia 開發出藍光和白光 LED 後，許多大廠紛紛開始投資於 LED 的研發，Philips 公司即為其中之一，在此本研究將 Philips 公司在 LED 的發展時程一共區分為三個階段，請見圖 48：

1. 研發階段：大約是 1992~1998 年，這段時間是 LED 屬於剛萌芽的階段，Philips 公司本身就是屬於國際級的照明公司，除了在傳統照明領域擁有一定的實力外，另一方面見到 LED 一些優於傳統照明的特性，變起身投入 LED 產業，當然，這段時間一些大廠如 Nichia、Agilent、OSRAM... 等也積極研發 LED，並且開始進行專利佈局，而至今幾乎在上游磊晶、晶粒與封裝的專利已被這些大廠佈滿。
2. 訴訟階段：Nichia 從 1996 年對 Toyoda Gosei 展開興訟，在日本幾乎都是獲得勝訴，於是把矛頭轉向國外業者，控告 Lumileds(Philips 公司)和 Cree，引發當年的 LED 訴訟大戰，但隨著 Toyoda Gosei、Cree 和 Lumileds 的技術提昇 Nichia 似乎不再佔優勢，到了 2002 年，各家公司漸漸改以交互授權化解彼此之間訴訟關，2003 年之後，LED 產業已經建立起五大龍頭，Nichia、Toyoda Gosei、Lumileds、Cree 和 OSRAM。Philips 公司在與國際大廠之間的戰爭平息後，開始對其餘廠商打訴訟戰略，特別是對台灣的廠商品電毫不手軟，於 2002 年至 2007 年，不斷用訴訟手段干擾晶電產品的銷售，特別是使用 US Pat. No. 5,008,718 專利作為武器，希望能在該專利過期前從中獲得最大利益。反觀 LED 照明產品(指系統與控制部份)的侵權訴訟較少，Philips 公司與 LSG 之間的訴訟糾紛，於 2009 年達成和解。
3. 併購與投資階段：由於 LED 照明快速發展，低功率的 LED 市場已經漸漸成熟，包括裝飾、建築和娛樂用照明... 等，一些大廠也逐漸轉型進入照明市場，其中以 Philips 公司和 OSRAM 動作最快，Cree 在併購 LLF 後，也漸漸開始發展 LED 照明，Toyoda Gosei 則是基於自身好的 LED 晶片技術以及多年在汽車產業的零組件的耕耘，轉向發 LED 車用照明，並在該領域申請多件專利，而 Nichia 雖然產品仍以 LED 晶片與元件為主，但不難看出其在專利上的佈局

亦是朝向 LED 照明系統發展，包括 LED 散熱與 LED 控制。而從個案公司 Philips 公司在第二階段大量投入時間和金錢去面對訴訟和一些侵權問題，導致於在後端應用的部份的 LED 技術研發時程延宕，但是 Philips 公司透過本身龐大的財力、穩固的技術基礎與優秀專利管理，迅速地切入本身所需，從 2006 年~2009 年併購多家在 LED 應用端擁有關鍵技術的公司，並以策略聯盟與共同研發的方式拉攏 LED 照明相關廠商，用以強化後端 LED 照明應用領域相關技術，擴張 LED 照明產業的版圖，並提昇 LED 照明滲透率。

Philips 公司雖然在訴訟階段面臨很大的挑戰，但仍然在專利大戰中存活下來，顯示 Philips 公司不論在專利管理或是面對訴訟都有相當的經驗，這次能夠主動出擊，明白地公告授權方案，除了對本身所授權專利的強度有很大的信心，另一方面也證明 Philips 公司想要吃下 LED 照明應用端，甚至 LED 照明設計服務這塊大餅。對於不願意接受授權的公司，Philips 公司議會採取法律行動，如於 2010 年 3 月，Philips 公司對 Pixelrange 與 James Thomas Engineering 兩家公司展開訴訟，首度開啟了在 LED 照明時代的訴訟之門。

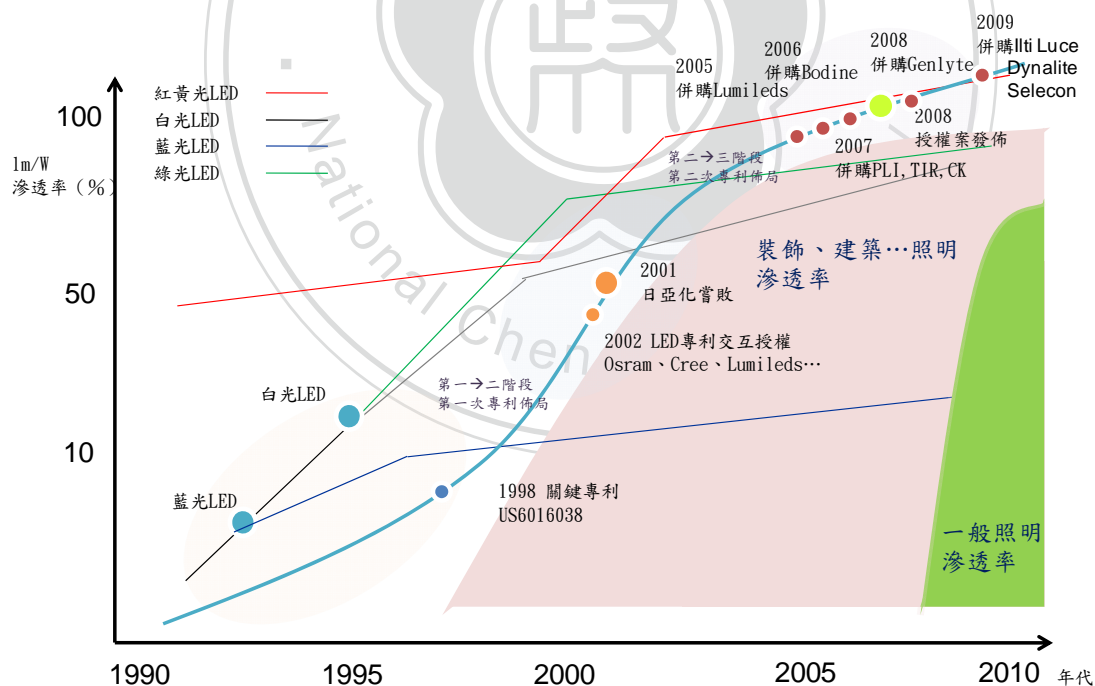


圖 48 Philips 公司 LED 照明發展歷程

資料來源：本研究整理

第二節 LED 照明供應鏈與產品策略

Philips 公司在 LED 產品的規劃，Philips 公司從 2005 年獲得 Lumileds 的完全

操控權開始，便不斷地併購其他 LED 照明廠商以獲取其 LED 光源和控制技術，更從其所併購的公司所位的產業鏈位置，見下圖 49，可看出 Philips 公司欲在 LED 照明產品達到垂直分工整合，並持續強化下游應用端的部份，特別是分別併購歐洲燈具大廠 PLI 以及美國燈具大廠 Genlyte，有兩個重要目的，第一，透過這兩個集團底下的眾多品牌，可將 LED 照明產品迅速擴張，提昇 LED 照明滲透率；第二，此兩大廠商正好是目前推行節能較為成功的兩大地區：美國與歐洲，因此對於 LED 照明的推展會因為文化因素較為順利。此外，所併購之義大利照明設計公司所提供的照明設計服務亦是 Philips 公司未來欲走的另一步棋，將來不僅只提供硬體的 LED 產品，亦能提供專業的照明服務。同時間，藉由授權廠商以及 OEM 廠商，使得 Philips 公司在 LED 照明系統產品的供應鏈關係更加強大，Philips 公司期能建立穩定的供應關係，擴張 LED 照明市場，藉此減少 LED 照明產業的發展時程，達到規模經濟，使得 Philips 公司在這幾年投資在 LED 產業所花費的人力、物力與財力能夠在最短時間內發揮獲利效益。

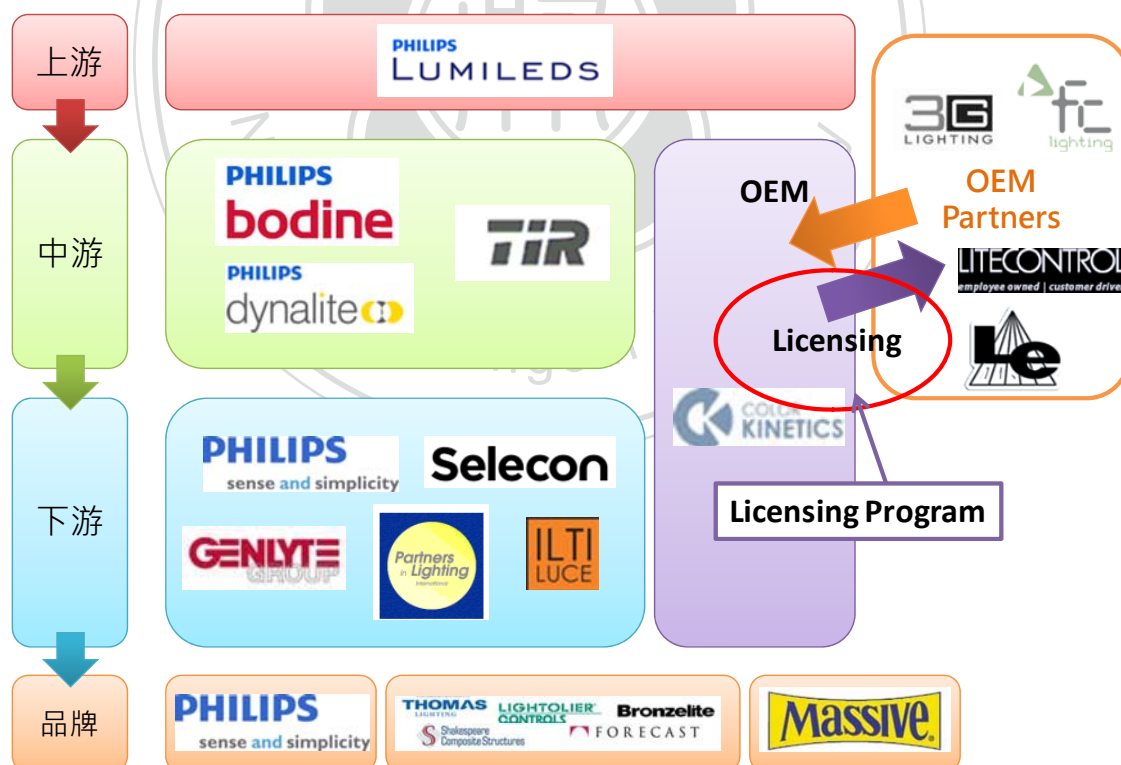


圖 49 Philips 公司 LED 照明銷售網絡

資料來源：本研究整理

第三節 授權面與技術面分析

從授權面來觀察，Philip 的授權模式是成功的，從 Philips 公司的授權方案目前已被多家 LED 照明廠商接受來看，包括一些國際大公司如 Zumtobel、LSG 或 OSRAM，Philips 公司離實行想建構的 LED 照明三階段的理想越來越近，尤其在第二階段所謂的 LED 照明系統與控制的部份，被授權廠商之產品或技術幾乎都與此相關。

而由技術面來觀察，先從專利家族分析可得知其這次專利授權內容之 LED 應用端技術已在各國做專利佈局，尤其在主要的照明市場，美國、歐洲、日本和中國。另外透過專利分析可以了解到這次 Philips 公司所授權的技術的確是如公告所述放在 LED 照明的控制部份，這個控制包含 LED 照明的內部控制和外部控制，在更進一步去看，主要的技術是 LED 照明模組內的控制電路部份，而關鍵專利為 US Pat. No. 6,016,038，此專利有以下特點：

1. 基礎的控制迴路-權利主範圍大且不斷擴張範圍，即不斷地申請專利去延伸舊有的技術，其專利家族共有 259 篇。
2. 控制技術為 LED 的色彩變換控制(rapidly multicolored lighting)。
3. 關鍵發明人 George G.. Mueller 和 Ihor Lys 從 Color Kinetics 轉任至 Philips 公司，並持續產生專利。

而另外一家被 Philips 公司併購的公司 TIR System，該公司主要的產品為可調變式的白光照明，而授權內容內 TIR System 的專利技術則是控制器電路回饋機制。至於 Philips 公司在授權內容內的專利則牽涉範圍較廣，但大部分為光源控制或是電源管理...等。

下表 29 為 Philips 公司照明相關專利授權比較表，我們可以發現到這次的授權方案有一個很大的不同點，在於授權專利數量驚人，其他的授權方案的專利最多如亮漆技術 15 篇，有的甚至於才 1 篇，而 LED 照明控制的專利竟然有 989 篇，推測原因有可能是本次的專利技術事實上進入門檻是比較低的，而且電子元件材料容易取得，只要是一般懂電子學或是電路學的專業人士，即使這些專業人士並非是從事控制相關領域，但依照專利說明書上的內容，例如電路佈局或是 IC 類型...等，再搭配專業知識和相關元件的 Data sheet，若不要求相當好的產品表現，都有能力組裝出一個控制系統，也就是因為進場門檻較低，有能力研究的人數相對會

比較多，因此要突破某些技術會其他 LED 技術容易，如 LED 磊晶、封裝...等通常需要搭配相當昂貴的設備才可以進行研發。上節所提 Philips 公司利用基礎的控制迴路來擴張專利範圍，即不斷地申請專利去延伸技術，Philips 公司所採取的策略就是灌入大量的專利去覆蓋，這必須要很精確的評估專利必要性，另一方面也驗證 Philips 公司對 LED 控制技術的看重。

表 29 Philips 公司照明相關專利授權比較表

授權技術領域	LED照明	太陽能轉換技術	光學量測器材	亮漆技術	驅散光源技術
技術簡介	LED照明控制	高效率太陽能轉換 加強可信賴度 電源穩定性	量測光反射和 散射技術	可與不同的有機或無機材料 混合	此光源可以驅散具有 惡意的人類和動物
授權類型	Patents	Know-how Prototype Patents technology	Know-how Software Prototype Patents technology Consultancy	Know-how Prototype Patents Test results	Know-how Patent Demonstrator
授權內容	共989篇多國專利 US Patent 共128 篇	WO2002/075908 WO2005/076445 WO2006/011071 WO2006/079968 WO2005/076444	US6577397 US10/546314 US60/708321 US60/617190	WO1998/022548 WO1998/013434 WO2002/057381 WO2001/032965 WO2001/034402 WO2002/092353 WO2004/012876 WO2001/034402 WO2001/032965 WO2001/034401 WO2001/034408 WO2004/022660 WO2002/066727 WO2002/066728 WO2004/076570	WO2006/131860
授權專利數量	989	5	4	15	1

資料來源：Philips 公司官方網站;本研究整理

再將 LED 授權方案和 CD-R、DVD-R 光碟片授權方案比較，LED 與光碟片的授權不同點在於光碟片有 Entrance fee 和收取權利金是用賣出一張光碟片去計算，而 LED 除 LED 燈泡樣式翻新部份有最低下限外，其他則是以淨銷售額的%去計算。可能原因為採用 LED 控制電路之產品可大可小，產品價格也不一定，故以抽取銷售額的%比較適合，其中收取權利金範圍在 3%~5%，不過若要使用 Color Kinetics 和 TIR 的技術，幾乎以 5%為主。但是別忘了，Philips 公司對光碟片授權有提供一個「Veeza-Philips 公司 Only」的機制⁹¹，將此方案與 LED 授權條件中「的任何由認證的供應商所提供的元件所組合而成的照明系統，其系統內認證元件上

⁹¹Philips 推出的 Veeza 授權方案，要求廠商將每批出貨做三項清楚標示，包括每片光碟上標註商標生產工廠註冊序號、封箱上貼上 Philips 所提供防偽標籤註明商標和序號、每批出貨均須取得 Philips 授權狀態證明文件 (LSCD)。Veeza 這種專利認證模式，將令包括海關、其他政府相關部門、經銷商、零售商乃至最終用戶在內的 CD-R 光碟片產業所有參與方，均可透過標註在光碟片上的序號、封箱上的序號以及授權文件，來了解跟追蹤該產品是否已獲得 Philips 的專利認證。

供應商的商標必須是能夠識別的⁹²」相當類似，看來 Philips 公司從光碟片的戰爭中汲取不少經驗，並應用在 LED 的授權方案上，降低 Philips 公司遭受到侵權而不自知的機率。

表 30 LED 授權方案和光碟片授權方案比較表

LED		光碟片	
Entrance fee	0	Entrance fee	\$25,000
single color luminaire	3% of net selling price	CD	\$0.03
tunable white luminaire	4% of net selling price	CD-R(W)	10JPY(\$0.1)
color changing luminaire	5% of net selling price	DVD	\$0.05
retrofit bulbs	5% of net selling price with minimum of Euro 0.25 per unit	DVD±R(W)	\$0.1(\$0.1)

資料來源：Philips 公司官方網站;本研究整理

第四節 Philips 公司的競爭策略

Philips 公司的競爭策略不再像先前以訴訟為手段，而是透過縝密的專利佈局，用授權作為主要模式，然 Philips 公司授權所提出的專利是很有實力的，不是隨便拿幾篇專利就來嚇唬其他廠商，除了第一個繳交授權金的方案屬於一般授權性質外，Philips 公司還有另一個策略，即所謂第二個方案「不用付權利金，可以直接和 Philips 公司或 OSRAM 購買 LED 元件，但是有個前提，那就是 LED 系統內元件必須全部使用這兩家公司所認證的元件才算數。」換句話說，一旦在 LED 控制部份需要購買 Philips 公司的元件，那在 LED 系統其他部份也必須要使用和 Philips 公司所認證的元件，如圖 50 所示，先從下端應用部份著手，藉由 LED 照明產業的興起，使得 LED 除了發光元件外，必須搭配其他系統元件，才能形成照明產品，因此 Philips 公司的方法就是從其他系統元件，也就是控制元件開始擴張其地盤，運用如電腦界大廠 Intel 標準化的方式，以及 Philips 公司採用併購小公司達到垂直分工策略，吃下整個 LED 照明產業。

此外，以併購照明設備製造商 Genlyte 為例，Genlyte 本業是製造及銷售照明燈具，控制系統與相關產品，本身擁有許多不同的品牌名稱，都推出了基於 LED 的產品，尤其是 ardee 照明及 lightolier，由於 Genlyte 旗下品牌眾多，Philips 公司

⁹² The trademark of the respective qualified supplier is identifiable on each qualified component assembled in the

予以收購可說如虎添翼，再加上本次授權方案背在背後加持產品的可靠度，使 Philips 公司更能夠接觸到美國的批發商，承包商，建築師和照明設計師，藉此擴大美國的市場。

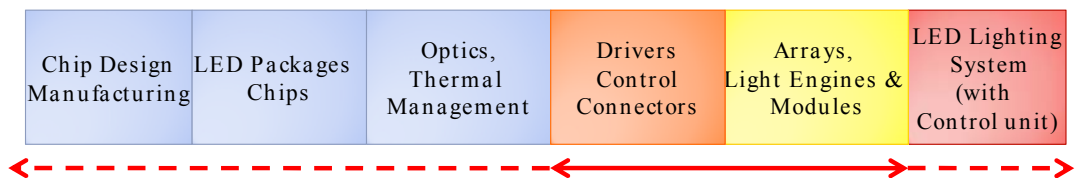


圖 50 Philips 公司授權策略示意圖

資料來源：本研究整理



第六章 結論與建議

第一節 結論

本研究總結 LED 照明產業的相關訊息，包括產業發展現況、產品技術結構以及主要廠商專利布署，爾後進一步深入研究個案 Philips 公司的靜態與動態訊息，包括組織結構、研發佈局、投資併購、專利授權、侵權訴訟...等，最後將上述資訊作統整與歸納，從 Philips 公司的發展歷程、組織變革、產品策略、供應鏈關係、專利授權模式以及侵權訴訟策略等面向，分析 Philips 公司的產品技術佈局以及 Philips 公司於 LED 照明產業的經營模式與發展策略，綜觀之，可得到下列結論。

壹、LED 照明模組與系統化產品發展迅速

本研究即對五大 LED 公司在 LED 照明產業的產品範疇與專利佈署分析研究後，以 LED 照明產業結構觀之，不難發現各大公司於上游的 LED 晶片與元件段的佈局皆已相當完整，但對於中下游端 LED 照明與控制系統的發展僅有 1) Philips 公司與 OSRAM 公司兩家積極推動並開始形成聯盟關係；2) Cree 公司也隨產業環境發展 LED 照明模組與系統；3) Toyoda Gosei 則以整合自家的車用零組件產業進入的 LED 車用照明為主；以及 4) Nichia 產品則仍以販售 LED 晶片或元件為主，但透過專利對應產品技術結構之分析，可得知 Nichia 亦在 LED 照明系統上投入研發，主要研發項目括 LED 的控制技術與系統架構。LED 照明模組與系統化產品藉由 Philips 公司 OSRAM 公司兩大照明廠的推廣，如積極參與 LED 照明應用研討會或持續發佈新 LED 照明產品相關訊息等，期能加速 LED 照明產業發展，使產業規模不斷擴張。

貳、Philips 公司經營模式與發展策略-六大階段

由前幾章各層面去分析得知 Philips 公司於 LED 照明產業的經營模式與發展策略可分為六大經營步驟，如圖 51 所示：

設定發展目標	<ul style="list-style-type: none"> Philips公司觀察照明產業發展趨勢，為公司發展設定三個階段，能達到超越以往對「照亮」的需求，讓LED建立新的應用；
組織重整	<ul style="list-style-type: none"> 賣掉非核心事業面板與半導體，成立三大事業部：醫療、照明、優質生活；
佈署垂直分工	<ul style="list-style-type: none"> 透過併購與協力廠商，強化供應關係，除了使產品範疇完整，更讓Philips能夠接觸LED相關之批發商、承包商、建築師和照明設計師；
強化支援團隊	<ul style="list-style-type: none"> Philips在世界各地成立研發機構、設計中心與IP管理等專業團隊，給予旗下公司更多的輔助與加值；
智財佈署及行銷	<ul style="list-style-type: none"> Philips有系統的大規模智財佈署及行銷；
提起訴訟	<ul style="list-style-type: none"> 對於不肯跟隨Philips公司遊戲規則(接受授權或購買Philips認證的元件、產品)的企業，即對這些企業提起訴訟。

圖 51 Philips 公司發展六大步驟

資料來源：本研究整理

- Philips 公司觀察照明產業發展趨勢，為公司發展方向設定三個階段**

第一階段為「綠色化」，把現有照明改換為高效照明，全面廢除白熾燈，改換成燈泡型螢光燈，並利用高效螢光燈取代原有螢光燈。第二階段為「固體電路化」，將LED照明的涵蓋範圍從光源到光線控制的照明系統整體解決方案。第三階段的任務是超越以往對照明器具的「照亮」這一主要要求，創造新的應用。Philips 公司以上述三個階段為發展方向，作為 Philips 公司發展 LED 照明的指導方針。
- 組織重整，賣掉非核心事業，成立三大事業部，將照明事業部獨立**

Philips 公司將半導體、面板等非核心事業出售，全面從資本密集與易受景氣循環影響的產業撤軍，聚焦於「Health care、Lighting、Consumer Lifestyle」三大事業，其中於 LED 照明產業跟著 Philips 公司所設定的發展方向，開始發展專業領域照明，包括建築、娛樂與劇場照明。
- 積極佈署完整的 LED 照明產業鏈與供應鏈**

Philips 公司透過併購取得 LED 照明產業所需的資源，包括產品、專利、通路與品牌，並依照各分公司的 LED 專業作組織分工。此外，利用委外代工與

OEM 的方式，包括 LED 照明系統與模組產品，用以強化供應關係，Philips 公司期能建立穩定且完整的供應關係，擴張 LED 照明市場，加速 LED 照明產業的產業化。藉此減少 LED 照明產業的發展時程，達到規模經濟、技術自主與市場自主，使得 Philips 公司在這幾年投資在 LED 產業所花費的人力、物力與財力能夠在最短時間內發揮獲利效益。

4. 於全球成立研發機構、設計中心、IP 管理等專業團隊

Philips 公司在世界各地成立研發機構、設計中心、IP 管理團隊...等，給予旗下公司更多的輔助，包括 Philips 公司的前瞻技術研發、創新產品的設計，以及各種加值於事業的產品(IP 的行銷與授權)。同時亦可以針對不同區域、環境和文化，研發與設計出符合當地需求的產品。因此，跨國、跨據點的研發規劃是 Philips 公司經營 LED 照明產業不可欠缺的一環。

5. Philips 公司有系統的大規模智財佈署及行銷

Philips 公司將併購其他 LED 照明廠商所獲取之 LED 相關專利，經過統整後形成集中授權的包裹對外授權。Philips 公司透過併購之公司 Color Kinetics 取得關鍵專利，並整合自身原有的和其併購公司的專利，利用公告授權方式形成「可得而知」之故意侵權法律要件。除授權外，亦設計了用以加速產業化(標準化元件)的強制購買方法，目的有三：

- (1) 利用直接購買元件方式讓原先非 LED 系統製造商有進入的機會；
- (2) 提昇目前一般、建築、裝飾照明的滲透率；
- (3) 增加 LED 照明技術的研發能量；利用 IP 分享方式達到技術公佈效果。

6. 對侵權公司不手軟，以法律行動應對：

Philips 公司這次發展 LED 照明產業，已提供相關授權方案或其他方式讓競爭對手避免侵權，但仍會有部份公司不肯接受 Philips 公司的提案，如於 2010 年 3 月首發對 Pixelrange 與 James Thomas Engineering 兩家照明公司提起訴訟，認為此二公司侵犯了 Philips 公司所擁有的 6 項 LED 照明相關專利(US Pat. No. 6,250,774、US Pat. No. 6,016,038、US Pat. No. 6,150,774、US Pat. No. 6,806,659、US Pat. No. 6,788,011 與 US Pat. No. 6,975,079)，此 6 篇專利屬於 Philips 公司授權方案內的重點專利，由此可知，對於不服從 Philips 公司遊戲規則的企業，即對這些企業提起訴訟。

第二節 建議

本節針對台灣廠商於 LED 照明產業發展提出三點建議，期能讓台灣廠商打下在 LED 照明產業的基石，脫離製造代工的角色。提出的建議包括 1) 台灣廠商在 LED 照明產業應如何進行佈局與發展規劃；2) 探討對於 Philips 公司所提出的 LED 照明授權方案，台灣廠商該如何因應；以及 3) 從產業政策與智慧財產管理兩個面向建議台灣廠商該採取怎樣的行動，以下針對建議提出更詳細的說明。

壹、台灣廠商於 LED 產業佈局與未來發展規劃

Philips 公司於產業鏈上的佈局完整，透過併購、策略聯盟，以及 OEM... 等方式建立 LED 照明產業的垂直分工，而 Philips 公司作這些佈局規劃考量的角度包括各子公司或是策略夥伴的技術、專利、研發能力、產品供應，甚至到通路與品牌。然台灣幾個大企業聯電、鴻海與台達電，近幾年亦開始投資 LED 照明產業，如聯電投資上游 LED 晶粒公司晶圓光電，封裝廠宏齊與研晶，中游 LED 驅動 IC 公司聯詠與聯陽，中下游中盟光電；鴻海投資上游 LED 晶粒公司鑫金鑽與先進開發，投資中游散熱廠商能緹，驅動 IC 廠商天鈺，電源廠商首利以及下游 LED 系統廠商鴻準；台達電投資上游 LED 封裝廠艾迪森、海立爾與齊瀚光電，投資中游驅動 IC 廠商聚積，系統控制廠商錦鑫，投資下游 LED 模組廠商同欣與艾迪森。

基於上述台灣廠商的佈局策略，可判斷台灣廠商佈局仍是站製造代工的角度，對 LED 產業鏈上、中、下游佈局，此佈局方式只是為了建構某種程度自主的供應鏈，來維持平均低毛利，藉由每一段的獲利來賺錢，而 Philips 公司藉由研發技術、專利、品牌、通路與供應鏈整體發展來建立 LED 照明產業，因此台灣廠商應轉換佈局方向，跳脫製造代工的角色。

相應到 Philips 公司的整體經營模式與發展策略，Philips 公司的發展主軸與組織分工嚴謹，從併購到跨國研發設計都有一完整的配套管理。而台灣的大企業在 LED 照明產業的經營並沒有整體的發展規劃，僅看準 LED 照明產業熱門便希望能搶得先機，缺哪個地方就補哪個地方，卻又沒有實際掌控的權力，或是各被投資公司因為無法實際配合造成技術研發或產品創新緩慢，最後發現國外大廠已做好計劃性的組織重整與智慧財產佈局，仍掌握專利、技術與供應鏈，甚至通路與品牌，台灣廠商卻沒有一個整體的發展，導至於在產業鏈與智慧財產上四處缺口，同樣地逃脫不了向國外大廠取得授權或是被告的命運。

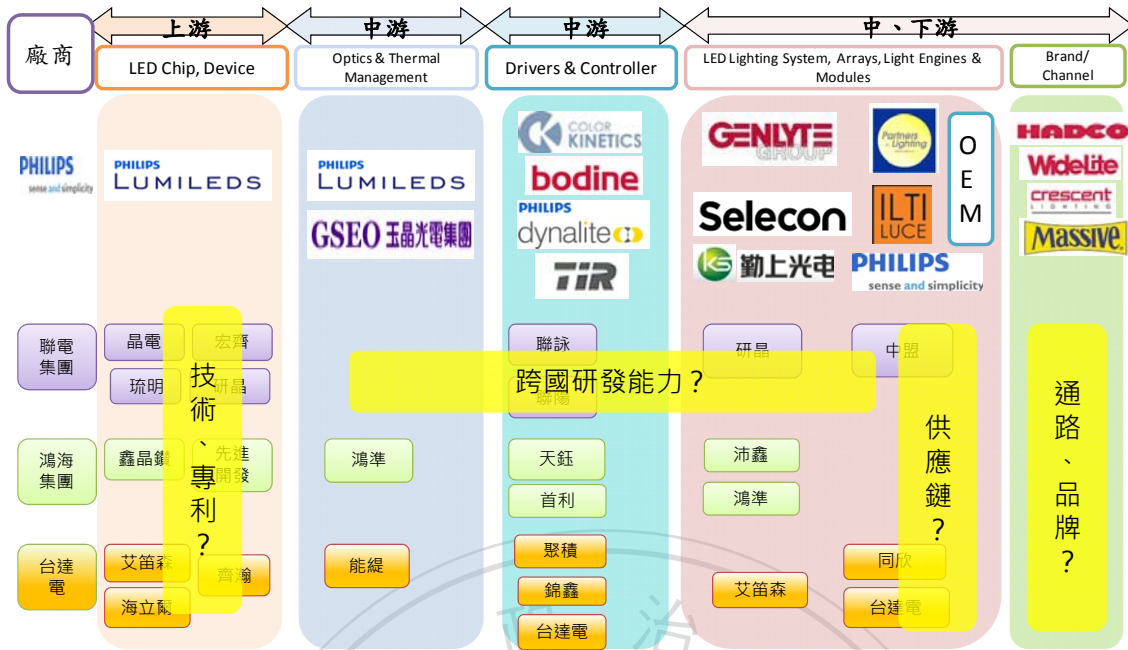


圖 52 台灣廠商於 LED 產業佈局

資料來源：本研究整理

就台灣廠商而言，不論是集團經營的公司如光寶、鴻海、台達電等，以及一般中小企業，在 LED 照明產業的佈局都處於較零散的狀態，本研究就台灣廠商目前的狀況，提供以下相關建議：

1. 確認產業定位，調整發展策略

透過產品技術結構分析確認自身於產業鏈上的定位，就台灣廠商而言，定位多處於製造代工的角色，因此現階段必須提昇自身的生產品質與產品性能，並加強流程與成本的控管，若公司本身規模不大，技術部份可選擇暫時接受大廠的授權方案，但仍同時間設立研發部門，進行替代技術與創新技術的開發(包括產品、製程、方法等)，以加入國際大廠的供應鏈為發展目標；反之，有些公司財力較為雄厚，則可透過投資併購的方式取得專利技術，甚至在組織上可透過重新調整，以符合產業發展的方向，如 Philips 組織的改變即為了跟隨策略重心移動，然大公司初期也可以加入國際大廠的供應鏈為發展目標，但仍需進行技術研發，而不是停留在製造代工的角色。而技術的強化需併同智慧資源規劃，增加與國際大廠談判的籌碼，藉此可打入照明大廠的供應鏈或提昇自身在 LED 照明產業的自主能力；

2. 智慧財產盤點，確認取得授權之必要性

除了 1. 所述強化內部實力外，亦可進行盤點國外大廠專利技術與專利狀態對

應自身產品技術結構的工作，如目前上游的 LED 晶粒和封裝的專利和技術幾乎都掌握在五個主要的 LED 大廠，但有鑑有些重要專利快過期，台灣廠商應針對國內外主要廠商之專利進行盤點，確認是否有接受授權的必要；

3. 確認自身技術，並轉換為智慧財產

如本身已掌握不錯的技術，則應儘速進行產品技術結構分析掌握自身與國外大廠產品技術差異點以及專利技術比對，了解自身於產業鏈上的定位、技術能力與可發揮的價值，藉此決定自身於 LED 照明產業鏈上切入的方向，並將技術轉換成好的智慧財產，以及分析是否有能力與 Philips 公司或 OSRAM 公司等授權方案涉及之技術產生競合的關係，發揮智慧財產的最大價值。本研究與 Philips 公司形成策略聯盟的台灣廠商玉晶光電，即是本身在光學設計與鏡片製程有不錯的技術，受到 Philips 公司的青睞，進而打入 Philips 公司的供應鏈；

4. 強化通路，經營品牌

Philips 公司的經營模式有一大比例是在經營品牌和擴張通路，反觀台灣廠商在 LED 照明產業目前最缺乏的就是品牌與通路。Philips 公司與 OSRAM 公司本身已有傳統照明的品牌與通路，尤其是歐美地區，因此發展 LED 照明的品牌與通路相對容易，台灣廠商目前並沒有能力朝歐美地區發展這塊，故本研究建議，基以兩岸合作的優勢，應先朝中國市場發展，在中國市場建立品牌與通路，再擴張至其他區域。

綜整上開的論述，台灣廠商的因應之道，先進行一嚴密的國內外 LED 照明的產業分析，透過產業鏈、供應鏈與價值鏈來分析目前產業鏈上的「Key Player」，進行智慧財產佈署，了解整個產業鏈上，現階段還有哪個位置可以自行投入研發，若財力足夠，則可考量哪些部份需要透過投資、併購或授權的方式取得，甚至參考 Philips 公司的發展模式，建構出最適合發展 LED 產業的集團資源規劃與組織架構。

貳、Philips 公司授權方案的因應措施

Philips 公司已於 2010 年 3 月啟動了 LED 照明的侵權訴訟，對台灣廠商來說，現階段台灣廠商和政府應針對 Philips 公司的行銷策略與授權內容進行更深入的研究，並隨時隨地觀察目前國內外 LED 產業動態，以期能在最短的時間內做出反應，

勿重蹈過去強制授權⁹³的覆轍⁹⁴，台灣廠商可能需要考量到下列幾點來因應：

1. 確認有無授權的必要性

Philips 公司所提出的授權方案內的專利，大多數是屬於 LED 照明系統與控制，因此台灣廠商可依照產業鏈確認自身所位的產業位階，並透過產品技術結構對應專利得知哪些專利與自身的產品相關，針對該些專利與產品作侵權比對分析，即若產品落入該專利的權利範圍內，則必須考量是否要接受 Philips 公司的授權，或是對產品進行迴避設計，以降低自身產品侵權的風險。

2. 台灣廠商需對 Philips 公司的授權方案內容充分了解

針對授權方案有幾個條件需要注意，如自身產品涉及哪幾種類型的技術，包括單色照明、可調變式白光照明、變化式彩色照明或是整合式照明，抑或是自身產品涵蓋哪些應用領域，包括娛樂用照明、建築用照明、劇場用照明、水中照明、交通號誌或交通工具用照明...等，此工作是必須很清楚地界定自身產品的產品技術結構範圍，並可利用上述不同種類照明類型相對應的專利進行分析來二次確認。為何產品範圍界定是如此重要？因為一旦範圍界定清楚，即可了解本身的產品定位，以及該付多少百分比的授權金。

3. 尋找替代方案或先取得授權後繼續研究相關技術

若台灣廠商不願亦接受 Philips 公司的授權方案，則需要尋找相關替代方案，降低產品侵權的風險，抑或是可先接受授權，但仍持續研發替代技術並對應產品技術結構進行專利佈局。

4. 發展優勢技術

台灣廠商應該要持續發展原有較具有優勢的技術，如從 PC 散熱技術延伸至

⁹³ 強制授權（我國稱作「特許實施權」）源於世貿組織（WTO）的 TRIPS（與貿易有關智慧財產權協定），規範在國家發生緊急情況、增進公益的非營利使用或專利權人不公平競爭下，可以免除自願授權的程序，直接強制授權。

⁹⁴ 2004 年 7 月 26 日，經濟部智慧財產局核准國碩與荷商飛利浦的可錄式光碟片（CD-R）五件發明專利「強制授權」，讓台灣成為全球第一個對高科技業者祭出強制授權的國家，也是第一個因強制授權而被歐盟調查的國家。歐盟質調會指出，台灣政府在光碟片專利強制授權裁決上，違反 TRIPS 多項內容，在智慧財產權的保護上，已引起國際疑慮，台灣政府對 TRIPS 規範有多項錯誤詮釋，該項判決「嚴重干預市場自由運作機制」，歐盟認為，台灣政府介入專利授權的談判，已將強制授權視為產業政策工具。最後台北高等行政法院判決智慧財產局對國碩的強制授權案敗訴，讓這項強制授權的爭議事件暫時落幕。

LED 散熱技術⁹⁵，抑或是開發新技術，如工研院開發出交流電驅動 LED(AC LED)⁹⁶，LED 的點亮不需要整流變壓器，可縮小 LED 的體積和重量，提升了應用空間，降低轉換器元件的成本，同時避免傳統 LED 在直流、交流電之間轉換時 15~30% 的電力耗損，提升了整體 LED 的發光效率⁹⁷。此外，台灣廠商可以進行後端服務的工作，也就是所謂的「照明設計解決方案」，負責規劃 LED 的裝置、配備和整體環境景觀設計。此外，針對專利需做好專利佈署，特別是關鍵技術相關專利的申請與主張必須非常謹慎，事前的佈局規劃要有配套，而不是單點行動，否則空有好技術，卻無法有效運用是非常可惜的。

參、產業政策與智慧財產權管理

過去台灣廠商幾乎都是獨立運作，各自發展，在產業的側重點都不相同，因此政府目前推動的產業政策，發展包含 LED 照明產業的六大新興產業，需能夠整合產、學、研三方資源，並進行研發資源配置，把研發成果轉化成優質智慧財產。此外，Philips 公司的專利授權方案是否會有搭售或比例原則等問題，即牽涉到反托拉斯法⁹⁸的議題，台灣政府或學術單位應該針對相關議題進行研究，並提出較佳的解決方案，讓台灣廠商面對如 Philips 公司般跨國企業能夠有足夠的資訊、可利用的資源，以及完善的配套與政策作為後盾。

而智慧財產的管理在公司扮演著舉足輕重的角色，台灣廠商的智慧財產經營大多是先投入產業，直到遇到智財相關議題才開始準備或是實質投入，應學習 Philips 公司的智慧財產經營模式，將產業發展與智慧財產佈局同步並行。因此台灣廠商於此領域的發展，最重要的應該是從基礎做起，如培養智慧財產管理與 LED

⁹⁵ 散熱模組之應用在桌上型電腦 CPU 的發展而來，台灣因為 PC 產業發達，因此許多廠商在散熱領域這塊早已經營許久，如超眾、力致、能緹奇鋇、鴻準、雙鴻、力致、AAVID、藤倉等公司都是全球主要之散熱元件相關廠商，而 LED 的散熱問題關係著產品的壽命，在 LED 整體設計上扮演關鍵角色，而 LED 市場的崛起更是推動等大批台灣業者紛紛跨足 LED 光源散熱領域。

⁹⁶ AC LED，使用「直接用交流電驅動」取代傳統 LED 直流電驅動 LED 晶片發光，不需整流變壓器。搭配立體導熱與可插拔封裝技術即可完成產品組裝。除能相容於傳統照明，同時也大幅降低傳統式 LED 的散熱問題。估計約可省下過去 LED 在直流、交流電之間轉換時 15~30% 的電力耗損，不僅節能減碳，也提升發光效率。尺寸及體積均大幅縮小，更換方便，在燈具及顯示器的外觀設計上可提供極大發揮空間。

⁹⁷ AC LED「電」出新商機，工業技術與資訊，198 期，2008 年 4 月。

⁹⁸ 反托拉斯法(Antitrust Law)，是爲了防止企業意圖控制價格，壟斷市場的相關法律，以維護市場公平競爭。

相關技術人才，施行產、官、學、研合作的方式提昇本身在 LED 照明技術能力，同步施行智慧財產的管理。進一步透過智慧財產的資源規劃，系統化的處理智慧財產相關資訊，將資源有效率地運用，活絡智慧財產之等價值交換工具，如作價投資、買賣、授權、技術移轉與侵權訴訟。基此，公司的研發不僅能增加專利的申請量，也同時能兼顧專利的品質，並提昇企業的經營績效以及將研發商品化與產業化的能力。



參考文獻

中文文獻

書籍：

1. 周延鵬，虎與狐的智慧力—智慧資源規劃九把金鑰，第一版，台北：天下文化，2006年3月。
2. 周延鵬，一堂課2000億：智慧財產的戰略及戰術，工商財經數位，2006年11月。
3. 周延鵬，智慧財產全球行銷獲利聖經，台北：天下雜誌，2010年2月。
4. 孫慶成，光電概論，全華科技圖書，修訂二版，台北：2008年8月。
5. 陳隆建，發光二極體之原理與製程，全華科技圖書，第一版，台北：2006年8月。
6. 劉江彬，黃俊英，智慧財產管理總論，華泰文化，2004年2月。
7. 劉如意、王健源，白光發光二極體製作技術-21世紀人類的新曙光，全華科技圖書，第一版，台北：2001年10月。
8. 劉木清、周小麗，照名自動控制技術，機械工業出版社，第一版，北京：2008年1月。
9. 廖顯奎，當代光電工程，滄海書局，第一版，台北：2006年。
10. LED投資新趨勢，財信出版，2008年4月。

期刊論文

1. 王子傑，策略聯盟下之平衡計分卡探討-以LED業為例，元智大學工業工程與管理研究所碩士，碩士論文，2003年6月。
2. 江文瑞，台灣可見光二極體上游產業的競爭策略，義守大學管理科學研究所，碩士論文，2004年6月。
3. 邱晶晶，LED廠商之競爭策略分析-以-Cree公司為例，政治大學科技管理研究所，碩士論文，2008年。
4. 唐淑芬，我國發光二極體上游廠商的經營策略與競爭優勢之研究-以A公司為例，國立交通大學經營管理研究所，碩士論文，2002年6月。
5. 黃嘉敏，LED產業技術採用生命週期管理-以LED背光源應用為例，政治大學

參考文獻

- 智慧財產研究所，碩士論文，2009年1月。
6. 陳裕田，我國發光二極體產業競爭優勢之研究，國立清華大學工業工程與工程管理學系，碩士論文，2001年6月。
 7. 楊牧民，從專利訴訟看企業智慧財產經營策略-以 Nichia 為例，政治大學智慧財產研究所，碩士論文，2008年。

研究報告

1. 王曉玫，八年變革 讓飛利浦巨象變獵豹，天下雜誌，2009年10月7日。
2. 呂紹旭，LED路燈專利技術發展，光連雙月刊，74期，2008年3月。
3. 呂紹旭，LED產業應用發展趨勢，光連雙月刊，79期，2009年1月。
4. 呂紹旭、謝緯杰，從 CHINA SSL 展看中國 LED 產業，光連雙月刊 77 期，2008年9月。
5. 吳淑梅、霍彥明，LED光源的應用及前景，燈與照明，第32卷第3期，2008年9月。
6. 林穎毅，LED應用層面擴大迎接半導體照明時代來臨，光連雙月刊，74期，2008年3月。
7. 林志勳，白光LED技術發展現況與趨勢，IEK產業情報網，2006年7月。
8. 林志勳，發光二極體產業發展現況與趨勢，工研院，2007年1月。
9. 郭子菱、呂紹旭，白光LED技術發展演進近況，光連雙月刊，72期，2007年11月。
10. 郭子菱，LED切入辦公室照明機會之探討，光連雙月刊，77期，2008年9月。
11. 郭子菱，LED照明走入重點、局部照明應用，光連雙月刊，79期，2009年1月。
12. 郭子菱，中國市場炒熱LED路燈需求，光連雙月刊，75期，2008年5月。
13. 富士經濟，Special Appli 光源/照明市場現狀技術預測，2005年。
14. 黃振東，LED封裝及散熱基板材料之現況與發展，工業材料雜誌，231期，2006年3月。
15. 蔣培瑜，近代照明光源的發展趨勢，電機月刊，第十一卷第二期，pp.230-243,

2001年，

16. 劉世忠，發光二極體產業概況，產經資訊，46期，2007年。
17. 蘇裕翔，LED 應用市場擴張快廠商加碼投入熱潮，光連雙月刊，52期，2007年7月。
18. 謝緯杰，LED 於一般照明之應用前景，光連雙月刊，74期，2008年3月。
19. LED 照明技術藍圖具體成形，光連雙月刊，76期，2008年7月。
20. 新世代 LED 照明之發展與應用方向探討，照明學刊，2008年5月。
21. 楊光，照明灯具中白光 LED 陣列的排列及配光，燈與照明，第32卷第1期，2008年3月。

網路資源

1. 全球 LED 照明市場現況與趨勢分析，工研院電子報，第9710期，網址：
<http://edm.itri.org.tw/enews/epaper/9710/d01.htm>，線上檢索日期：2010年8月30日。
2. LED 照明，2009年成長力道足，LEDinside 新聞，網址：
http://www.ledinside.com.tw/news_gphotonics_LED_20081215，線上檢索日期：2010年8月30日。
3. 奧地利 Zumtobel 公司和 Cree 合作共推 LED 照明技術，LEDinside，網址：
http://www.ledinside.com.tw/news_Zumtobel_Cree_LED_20080415，線上檢索日期：2010年8月30日。
4. 97年白光 LED 照明產業發展輔導計畫新聞稿，經濟部工業局，網址：
<http://assist.nat.gov.tw/GIP/wSite/ct?xItem=10900&ctNode=23&mp=2>，線上檢索日期：2010年8月30日。
5. Philips 公司官方網站，網址：<http://www.Philips.com>，線上檢索日期：2010年8月30日。
6. OSRAM 公司官方網站，網址：<http://www.osram.com>，線上檢索日期：2010年8月30日。
7. Cree 公司官方網站，網址：<http://www.cree.com>，線上檢索日期：2010年8月30日。
8. Toyoda Gosei 公司官方網站，網址：<http://www.toyoda-gosei.com/>，線上檢索日期：2010年8月30日。

- 日期：2010年8月30日。
9. Nichia 學工業株式會社 (Nichia Corp.) 官方網站，網址：
http://www.nichia.co.jp/en/about_nichia/index.html，線上檢索日期：2010年8月30日。
 10. 飛利浦推進的照明革命全貌（一）：展示智慧照明方案，技術在線，網址：
<http://big5.nikkeibp.com.cn/cgi-bin/cgi-bin/news/econ/49804-20100124.html>，線上檢索日期：2010年8月30日。
 11. 飛利浦宣佈已收購意大利 LED 設計公司 Ilti Luce SpA，LEDinside，網址：
http://www.ledinside.com.tw/news_Philips_公司_LED_20090227，線上檢索日期：2010年8月30日。
 12. 參考 LED 車頭燈散熱問題，工研院有解，經濟日報，E14 版，2007年6月13日。
 13. 中國國家半導體照明工程研發及產業聯盟，成立於2004年10月，旨在通過“合作、共贏、創新、發展”，推進黨導體照明的技術進步和產業化為目標。
 14. 荷蘭飛利浦(Philips 公司)加入中國半導體照明產業聯盟，華翼網，網址：
<http://newsbig5.chinesewings.com/cgi-bin/h.cgi?id=cv11068446114>，
http://www.ledinside.com.tw/news_Traxon_LED_20090618，線上檢索日期：2010年8月30日。
 15. 飛利浦與玉晶光合作 LED 路燈，2010年初上路，網址：
<http://www.funddj.com/KMDJ/News/NewsViewer.aspx?a=bf6107f0-b8b8-44b9-8270-ea2667ac5d8>，線上檢索日期：2010年8月30日。
 16. LED照明裝置侵權，飛利浦提告Pixelrange等公司，科技產業資訊室，2010年3月25日，網址：http://cdnet.stpi.org.tw/techroom/pclass/2010/pclass_10_A055.htm，線上檢索日期：2010年8月30日。
 17. 飛利浦與 Zumtobel 就照明產品專利權問題達成協議，LEDinside，網址：
http://www.ledinside.com.tw/news_Philips_公司_LED_20090507，線上檢索日期：2010年8月30日。
 18. Traxon 及其子公司加盟 Osram-Philips 公司產品專利交叉授權機制，LEDinside，網址：
http://www.ledinside.com.tw/news_Traxon_LED_20090618，線上檢索日期：2010年8月30日。

19. American DJ 集團加入飛利浦 LED 系統及驅動專利許可項目，LEDinside，網址：http://www.ledinside.com.tw/news_Philips_公司_LED_20090709，線上檢索日期：2010 年 8 月 30 日。

英文文獻

Books

1. David Hunt, Long Nguyen, Matthew Rodgers(2007). Patent searching : tools & techniques. Hoboken, N.J. : Wiley.
2. My Ton, Suzanne Foster, and Chris Calwell, Ecos Consulting Kate Conway, LED Consulting(2003). LED Lighting Technologies and Potential for Near-Term Applications. Portland, Oregon.

Journals & Magazines

1. LED Magazines , PennWell Corporation , Septamber/October , 2008 。
2. LED Magazines , PennWell Corporation , January/Feberuary , 2009 。
3. LED Magazines , PennWell Corporation , May/June , 2008 。
4. LED Magazines , PennWell Corporation , July/Auguest , 2008 。

Internet

1. Philips' Ihor Lys Named 2008 USA National Inventor of the Year for SSL Breakthrough , LEDinside , 2008 年 6 月 , 網址：http://www.ledinside.com/Philips_公司%27+Ihor+Lys+Named+2008+USA+National+Inventor+of+the+Year+for+SSL+Breakthrough_20080604，線上檢索日期：2010 年 8 月 30 日。
2. Partners in Lighting International N.V. , Bloomberg Businessweek , 網址：<http://investing.businessweek.com/research/stocks/private/snapshot.asp?privcapId=13589416>，線上檢索日期：2010 年 8 月 30 日。
3. Philips to acquire PLI, the leading European player in home luminaires , Philips 公司官方網站 , 網址 , [http://www.lighting.Philips 公司.com/gl_en/news/press/sector/2006/acq_pli.php?main=global&parent=4390&id](http://www.lighting.Philips_公司.com/gl_en/news/press/sector/2006/acq_pli.php?main=global&parent=4390&id)

- =gl_en_news&lang=en，線上檢索日期：2010年8月30日。
4. Philips acquires TIR Systems; a Canadian manufacturer of Solid State Lighting modules，Philips 公司官方網站，網址，[http://www.newscenter.Philips 公司.com/main/standard/about/news/press/article-15742.wpd](http://www.newscenter.Philips.com/main/standard/about/news/press/article-15742.wpd)，線上檢索日期：2010年8月30日。
 5. Philips to acquire Color Kinetics to strengthen leading position in Led lighting systems, components and technologies，Philips 公司官方網站，網址，<http://www.newscenter.Philips 公司.com/main/standard/about/news/press/article-15801.wpd>，線上檢索日期：2010年8月30日。
 6. Philips to acquire Genlyte for \$2.7 bln，Reuters，網址：<http://www.reuters.com/article/idUSWEB935220071126>，線上檢索日期：2010年8月30日。
 7. Philips acquires Bodine, a leading player in emergency lighting sector，Philips 公司官方網站，網址，<http://www.newscenter.Philips 公司.com/main/standard/about/news/press/archive/2006/article-15470.wpd>，線上檢索日期：2010年8月30日。
 8. Philips acquires lighting controls company Dynalite in Australia，Philips 公司官方網站，網址，http://www.newscenter.Philips 公司.com/main/standard/about/news/press/20090325_dynalite.wpd，線上檢索日期：2010年8月30日。
 9. Philips acquires Selecon; a key provider of professional theatrical and architectural lighting solutions，網址，http://www.newscenter.Philips 公司.com/main/standard/about/news/press/20090401_selecon.wpd，線上檢索日期：2010年8月30日。

附件一 授權廠商對應產品技術結構列表

授權廠商	LED Device & Chips	Optics & Thermal Management	Drivers & Controller	LED Lighting System, Arrays, Light Engines & Modules
A.D.J. Supply Europe B.V.				•
Acclaim Lighting, LLC				•
Acuity Brands				•
ADB Lighting			•	•
Altman				•
American DJ Supply, Inc.				•
B/E Aerospace				•
Balboa				•
Beglec			•	•
Bellson Electric				•
Boca Flasher			•	•
Charlotte International Partners				
Chauvet			•	•
City Theatrical				•

授權廠商	LED Device & Chips	Optics & Thermal Management	Drivers & Controller	LED Lighting System, Arrays, Light Engines & Modules
Converging Systems Inc			•	
Crystal Fountains				•
D.T.S. Lighting				•
De Sisti			•	•
Despar			•	
Dialight USA		•	•	•
Elation Lighting, Inc.				•
Electronic Theatre Controls				•
Element Labs			•	•
Eliminator Lighting, LLC			•	•
EMTEQ				•
Enfis			•	
Ford Motor Co.				•
Fountain People Inc			•	•
Fulham			•	•

授權廠商	LED Device & Chips	Optics & Thermal Management	Drivers & Controller	LED Lighting System, Arrays, Light Engines & Modules
Gecko Alliance			•	
Hayward Industries				•
High End Systems			•	•
HighLite			•	•
iLight Technologies				•
Inventions Guide				
JB Lighting			•	•
Leader Light			•	•
Lednovation				•
LEDstorm			•	
Lighting Science Group		•	•	•
Lite Panels				•
Lumishore			•	•
Mast Products				•
MBN GmbH			•	•

授權廠商	LED Device & Chips	Optics & Thermal Management	Drivers & Controller	LED Lighting System, Arrays, Light Engines & Modules
Moonlight Illumination				•
MR Products Ton- und Lichttechnik GmbH			•	•
Neo-Neon				•
Nexus Lighting				•
OSRAM	•	•	•	•
Pharos			•	
Pure Lighting				•
Renaissance Lighting			•	•
Robe Lighting			•	•
Spectrum Manufacturing			•	•
Steinigke Showtechnik GmbH			•	•
Stage Outlet d/b/a ColorKey				•
Tamed Light Solution			•	•
Targetti North America				•
Techni-lux			•	•

授權廠商	LED Device & Chips	Optics & Thermal Management	Drivers & Controller	LED Lighting System, Arrays, Light Engines & Modules
Visteon				•
Visual Lighting Technologies				•
Water Engineering Technologies				•
Wireless Environment LLC			•	
Wybron Inc			•	•
Zumtobel			•	•
Zylight			•	•



附件二 授權專利之專利家族表

專利家族表(一)

Patent No. / Publication No.	WO	US	EP	DE	ES	AU	AT	JP	CA	CN	TW	KR	MX
6,411,046	WO02052901	US6411046	EP1348318	DE60122005T				JP2004517444T		CN1443304			
6,441,558	WO0247438	US6441558	EP1346609	DE60112612T			AT301918T	JP4116435B2		CN1419797	TW535455B		
6,445,139	WO0037904	US6127783	EP1056993	DE60111421T				JP2002533870T		CN1291282			
	WO02052902	US6445139	EP1321012	DE60115927D			AT313239T	JP2004509431T		CN1406450	TW512548B		
	WO0223954	US6495964	EP1348319	DE69906260T				JP2004517445T		CN1393118			
6,489,731	WO03013196	US6489731	EP1415515					JP2004522289T		CN1476739			
6,495,964	WO0037904	US6127783	EP1056993	DE60111421T				JP2002533870T		CN1291282			
	WO02052902	US6445139	EP1321012	DE60115927D			AT313239T	JP2004509431T		CN1406450	TW512548B		
	WO0223954	US6495964	EP1348319	DE69906260T				JP2004517445T		CN1393118			
6,507,158	WO0241671	US6507158	EP1338181	DE60118777D				JP2004514252T		CN1436438			
6,507,159	WO02080625	US6507159	EP1374643					JP2004525516T		CN1460393			
6,510,995	WO02076150	US6510995	EP1374642	DE60221654T			AT369721T	JP2004519826T		CN1459216			
6,513,949		US6513949											
	WO0141215	US6692136	EP1155455					JP2003515956T		CN1355936			

附件

Patent No. / Publication No.	WO	US	EP	DE	ES	AU	AT	JP	CA	CN	TW	KR	MX
6,552,495	WO03053111	US6552495	EP1461982			AU2002351060		JP2005513724T		CN1633828			
6,576,881	WO2082863	US6576881	EP1380191					JP2004526289T		CN1460394			
6,577,512	WO2096162	US6577512	EP1396176					JP2004527138T		CN1463566			
6,580,309	WO0158218	US2003132721	EP1166604					JP2003522393T		CN1363198			
	WO2004057921	US6580309	EP1576858	DE60120563T		AU2003286338	AT330448T	JP2006511078T		CN1729722		KR20050085774	MXPA01010039
		US7071762											
6,586,890	WO03049505	US6586890	EP1459599	DE60225333D		AU2002348912	AT387832T	JP2005512334T		CN1600047			
6,596,977	WO03032689	US6596977	EP1438877	DE60211366T			AT326127T	JP2005505940T		CN1565147	TW226208B		
6,617,795	WO03010830	US6617795	EP1415345					JP2004537173T		CN1636280	TW289339B		
6,621,235	WO03015476	US6621235	EP1421829					JP2004538653T		CN1537403			
6,639,368	WO03005779	US6639368	EP1405551					JP2004534372T		CN1522555			
6,692,136	WO0141215	US6513949	EP1155455					JP2003515956T		CN1355936			
		US6692136											
6,724,159	WO03056882	US6724159	EP1461981			AU2002353313		JP2005513754T					
		US6933685											
6,734,639	WO03017729	US6734639	EP1421830					JP2005500680T		CN1541503			

附件

Patent No. / Publication No.	WO	US	EP	DE	ES	AU	AT	JP	CA	CN	TW	KR	MX
6,741,351	WO02099333	US6741351	EP1399694	DE60213804D			AT335963T	JP2004533097T		CN1514919	TW557587B		
6,831,569	WO02071689	US6831569	EP1371211	DE60207218T			AT309664T	JP2004525563T		CN1459180			
6,853,150	WO03056878	US6853150	EP1461980	DE60215701D		AU2002367235	AT343917T	JP2005513819T		CN1757267			
6,859,644	WO03077610	US6859644	EP1486099	DE60314102T		AU2003207918	AT363818T	JP2005520293T		CN1640205			
6,932,477	WO03054839	US6932477	EP1459280			AU2002366908		JP2005513551T		CN1606766	TW284002B		
6,933,685	WO03056882	US6724159 US6933685	EP1461981			AU2002353313		JP2005513754T					
6,992,803	WO02090909	US6992803	EP1393029					JP2004528566T		CN1471630			
6,998,594	WO2004002198	US6998594	EP1518445			AU2003237026		JP2005531140T		CN1663323			
7,071,762	WO0158218 WO2004057921	US2003132721 US6580309 US7071762	EP1166604 EP1576858	DE60120563T		AU2003286338	AT330448T	JP2003522393T JP2006511078T		CN1363198 CN1729722		KR20050085774	MXPA01010039
7,314,289	WO2004049765	US7314289	EP1568255			AU2003274630		JP2006508504T		CN1717958			
7,358,961	WO2004100613	US7358961	EP1623602	DE602004005180T			AT356528T	JP2006525634T		CN1784932			
6,384,545		US6384545											
6,609,813	WO0031463	US6609813	EP1133657			AU1538200							

附件

Patent No. / Publication No.	WO	US	EP	DE	ES	AU	AT	JP	CA	CN	TW	KR	MX
6,630,801	WO03037042	US6630801	EP1440604	DE60219504D			AT359689T	JP2005507546T		CN1575623			
6,796,680		US6796680											
6,922,022	WO03009653	US6922022	EP1415517	DE60211710T			AT327654T	JP2004536433T					
6,930,452		US6930452	EP1411751					JP2004134804					
6,933,767		US6933767		DE10330135				JP2004048011				KR20040005622	
7,030,572		US7030572		DE10356608				JP2004186159				KR20040048851	
7,202,641		US7202641	EP1542346					JP2005224094				KR20050058961	
7,323,676	WO03023340	US7323676	EP1430281					JP2005502869T			TW227778B		
6,972,525	WO03009654	US6972525	EP1415518	DE60211526T			AT326826T	JP2004536434T					
5,909,429	WO9810565	US5909429	EP0870384	DE69734569T				JP3892909B2	CA2236569	CN1199524	TW384583B	MX9803424	MX9803424
6,127,783	WO0037904 WO02052902 WO0223954	US6127783 US6445139 US6495964	EP1056993 EP1321012 EP1348319	DE60111421T DE60115927D DE69906260T			AT313239T	JP2002533870T JP2004509431T JP2004517445T		CN1291282 CN1406450 CN1393118		TW512548B	
6,157,093	WO0124587	US6157093	EP1138177	DE60016377T				JP2003511006T		CN1322456			
6,194,839	WO0133910	US6194839	EP1142452	DE60008854T				JP2003513453T		CN1336092			
6,201,353	WO0133913	US6201353	EP1149510	DE60001386D				JP2003513454T		CN1342388			

附件

Patent No. / Publication No.	WO	US	EP	DE	ES	AU	AT	JP	CA	CN	TW	KR	MX
6,249,088	WO0133911	US6249088	EP1145602	DE60008855D				JP2003513420T		CN1342387			
6,288,497	WO0173735	US6288497	EP1194918	DE60129908D				JP2003529190T		CN1365594	TW480754B		
6,340,864	WO0111926	US6340864	EP1118252	DE60005637T				JP2003506838T		CN1327707			
7,358,649													
6,636,003		US6636003											
6,796,686		US6796686											
7,140,752	WO2005009085	US7140752 US2008224024	EP1649730					JP2006528419T	CA2533209	CN1857034			
7,202,608	WO2006002519	US7202608 US7358681 US7420335	EP1776628					JP2008504654T	CA2572335	CN101010649			
7,255,458	WO2005008127	US7255458	EP1649210						CA2533195				
7,267,461	WO2005073629	US7267461 US2007274084	EP1711739						CA2554863				
7,319,298	WO2007019663	US7319298	EP1922905						CA2619613	CN101292574			
7,329,998	WO2006012737	US7329998	EP1779708						CA2576099				

附件

Patent No. / Publication No.	WO	US	EP	DE	ES	AU	AT	JP	CA	CN	TW	KR	MX
7,358,681	WO2006002519	US7202608 US7358681 US7420335	EP1776628					JP2008504654T	CA2572335	CN101010649			
5,947,587	WO9816777	US5947587	EP0864064	DE69717598T			AT229155T	JP2000502500T		CN1205069			
6,013,988	WO9907187	US6013988	EP0929993	DE69826825T				JP2001501361T		CN1241349			
6,040,663	WO9907059	US6040663	EP0941572					JP2001501362T	CA2267407				
6,147,458	WO0002421	US6147458	EP1034690	DE69912391T				JP2002520826T		CN1273759			
6,234,645	WO0019141	US6234645	EP1047904					JP2002525836T		CN1289397	TW417842Y		
6,234,648	WO0019546	US6234648	EP1046196	DE69937993D	ES2299260T	ES2299260T		JP2003529889T		CN1289454	TW496582Y		
6,250,774	WO9833007	US6250774	EP0890059	DE69824669T	ES2224351T			JP2000507042T	CA2249423	CN1216094			
6,304,464	WO0105193	US6304464	EP1147686	DE60007610T				JP2003504828T	CA2343062	CN1316174			